Χημεία

Γ΄ Γυμνασίου

Κάθε γνήσιο αντίγραφο φέρει τη σφραγίδα των εκδόσεων ΒΟΛΟΝΑΚΗ



Μαυρομιχάλη 41 & Βαλτετσίου, Αθήνα
Τηλ.: 210 3608065, Fax: 210 3608197
www. volonaki.gr,   mail: info@volonaki.gr

Δημιουργικό εξωφύλλου: *Κωνσταντίνος Παπακωνσταντίνου*
Ηλεκτρονική σελιδοποίηση: *Πάρις Καρδαμίτσης*

ISBN 978-960-381-374-3

Βαγγέλης Χ. Σταυρίδης

Χημεία

Γ΄ Γυμνασίου



εκδόσεις
Βολονάκη

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ύλη της **Χημείας Γ΄ Γυμνασίου**, σύμφωνα με το νέο αναλυτικό πρόγραμμα του Υπουργείου Παιδείας, διεισδύει σε έννοιες σχετικές με **το ρόλο αυτής της επιστήμης** στην καθημερινή ζωή μας, στο περιβάλλον, στην ανάπτυξη κ.λπ.

Ταυτόχρονα, ο μαθητής εμπεδώνει γνώσεις **χρήσιμες και σε όλες τις τάξεις του Λυκείου**.

Το βιβλίο που κρατάτε στα χέρια σας αποτελείται από δύο μέρη. Στο **πρώτο μέρος** θα βρείτε:

- Ερωτήσεις και απαντήσεις που **καλύπτουν πλήρως τη θεωρία** του σχολικού βιβλίου.
- **Ασκήσεις εμπέδωσης της ύλης**, με ερωτήσεις κρίσεως στη θεωρία, πολλαπλής επιλογής, συμπλήρωσης κενού κ.ά. σε κάθε διδακτική ενότητα.
- Μεθοδολογία στα προβλήματα του σχολικού βιβλίου και **αναλυτικά λυμένα παραδείγματα** για κάθε περίπτωση.
- Διευρυμένη συλλογή ασκήσεων, που καλύπτουν όλα τα είδη του σχολικού βιβλίου και του τετραδίου εργασιών. Η επίλυσή τους θα αποτελέσει ταυτόχρονα **μια καλή προετοιμασία** για τις σχετικές ασκήσεις, που θα συναντήσει κατά την προοδευτική του πορεία ο μαθητής στην Α΄ και Β΄ Λυκείου.
- Τεστ στο μάθημα της ημέρας για κάθε διδακτική υποενότητα και επαναληπτικά διαγωνίσματα.

Στο **δεύτερο μέρος** θα βρείτε:

- Απαντήσεις και λύσεις **των ασκήσεων του σχολικού βιβλίου**.
- Απαντήσεις των ερωτήσεων **«ας ακονίσουμε το μυαλό μας»** του τετραδίου εργασιών του μαθητή.
- Απαντήσεις σε όλες τις ασκήσεις εμπέδωσης της ύλης αυτού του βιβλίου.



Στη συγγραφή αυτού του βιβλίου καθοριστική ήταν η συμβολή της αξιολόγου συναδέλφου μου στο **Ελληνικό Κολλέγιο Θεσσαλονίκης**, **κ. Ιωάννας Μανέ**, την οποία και ευχαριστώ ιδιαίτερα.

Ο συγγραφέας

Βαγγέλης Χ. Σταυρίδης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ενότητα 1

Ενότητα 2

Ενότητα 3

Παράρτημα

Ερωτήσεις - Ασκήσεις σχολικού βιβλίου
Ερωτήσεις τετραδίου εργασιών

Απαντήσεις στις ασκήσεις εμπέδωσης

Ενότητα 1

Οξέα - Βάσεις - Άλατα

1. Τα οξέα
2. Οι βάσεις
3. Εξουδετέρωση
4. Τα άλατα
5. Εφαρμογές των οξέων, βάσεων αλάτων στην καθημερινη ζωή

1.1 Ιδιότητες των οξέων
1.2 Οξέα κατά Arrhenius

Διδακτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη μελέτη αυτού του μαθήματος πρέπει να μπορείς:
- Να διακρίνεις ουσίες με όξινο χαρακτήρα σε προϊόντα του περιβάλλοντός σας.
- Να ορίζεις τα οξέα κατά Arrhenius.
- Να γράφεις μοριακούς τύπους οξέων όταν δίνονται τα ονόματά τους.
- Να ονομάζεις οξέα όταν δίνονται οι μοριακοί τύποι τους.
- Να γράφεις τις χημικές εξισώσεις ιοντισμού οξέων, δηλαδή εξισώσεις που περιγράφουν το σχηματισμό ιόντων κατά τη διάλυση οξέων στο νερό.

Ανάπτυξη της ύλης – Ερωτήσεις θεωρίας

Α. Σημαντικές ερωτήσεις θεωρίας



1. ***Τι ονομάζεται όξινος χαρακτήρας; Να αναφέρεις τις κοινές ιδιότητες των οξέων.***

Απάντηση

Το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των υδατικών διαλυμάτων των οξέων ονομάζεται **όξινος χαρακτήρας**. Τα υδατικά διαλύματα των οξέων:

α. Έχουν ξινή γεύση.
β. Μεταβάλλουν το χρώμα των δεικτών.
γ. Κατά κανόνα, αντιδρούν με τα ανθρακικά άλατα και παράγεται διοξείδιο του άνθρακα.



οξύ + ανθρακικό άλας → .... + διοξείδιο του άνθρακα ↑

δ. Αντιδρούν με πολλά μέταλλα και ελευθερώνουν αέριο υδρογόνο.



οξύ + μέταλλο → .... + υδρογόνο ↑

2. *Ποιες ενώσεις ονομάζονται οξέα κατά Arrhenius;*

Απάντηση

Ο Arrhenius διαπίστωσε ότι όλα τα υδατικά διαλύματα των οξέων περιέχουν περίσσεια κατιόντων υδρογόνου (H^+) και ότι σ' αυτά οφείλονται οι κοινές ιδιότητες των οξέων (όξινος χαρακτήρας). Επομένως:

Οξέα ονομάζονται οι ενώσεις οι οποίες, όταν διαλυθούν στο νερό, δίνουν κατιόντα υδρογόνου (H^+).

Σύμφωνα με τον ορισμό του Arrhenius, τα οξέα πρέπει να έχουν υδρογόνο στο μόριό τους, όπως για παράδειγμα οι ενώσεις **H**Cl, **H**NO_3, $\mathbf{H}_2SO_4$, $\mathbf{H}_3PO_4$, $CH_3COO\mathbf{H}$ κ.ά.

Προσοχή! Όλες οι ενώσεις που περιέχουν υδρογόνο στο μόριό τους **δεν είναι οξέα**. Π.χ. το νερό (H_2O), η αμμωνία (NH_3), το μεθάνιο (CH_4) που δεν διαλύεται καθόλου στο νερό κ.ά.

Β. Συμπληρωματικές ερωτήσεις θεωρίας

1. *Να αναφέρεις οξέα που περιέχονται σε προϊόντα του περιβάλλοντός σου.*

Απάντηση

- Στη λεμονάδα και στην πορτοκαλάδα περιέχεται κιτρικό οξύ.
- Στα αναψυκτικά τύπου cola περιέχεται φωσφορικό οξύ.
- Στο ξίδι περιέχεται οξικό οξύ.
- Στους χυμούς των φρούτων περιέχεται ασκορβικό οξύ.

Άλλα σημαντικά οξέα είναι:

- *Το **υδροχλωρικό οξύ** (HCl), που χρησιμοποιείται σε καθαριστικά επιφανειών, στο εργαστήριο και τη βιομηχανία.*
- *Το **νιτρικό οξύ** (HNO_3), που η εμπορική ονομασία του είναι «άκουα φόρτε» και χρησιμοποιείται στη βιομηχανία λιπασμάτων, εκρηκτικών και χρωμάτων.*

- *Το **θειικό οξύ** (H_2SO_4), που ονομάζεται και βιτριόλι και χρησιμοποιείται ευρύτατα στη βιομηχανία σαπουνιών, απορρυπαντικών, χρωμάτων και πλαστικών, καθώς και στις μπαταρίες των αυτοκινήτων.*

2. ***Ποιες ουσίες ονομάζονται δείκτες;***

Απάντηση

Οι δείκτες είναι χημικές ενώσεις που με την παρουσία οξέων αλλάζουν χρώμα. Για παράδειγμα, λίγες σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης στο διάλυμα οποιουδήποτε οξέος χρωματίζουν το διάλυμα κίτρινο. Οι πιο συνηθισμένοι δείκτες είναι η φαινολοφθαλεΐνη, το βάμμα του ηλιοτροπίου, η ηλιανθίνη, το μπλε της βρωμοθυμόλης κ.ά.
Δείκτες περιέχονται στο κόκκινο λάχανο, στο τσάι, στα πέταλα πολλών λουλουδιών, όπως τα κόκκινα τριαντάφυλλα, τα γεράνια, οι πετούνιες κ.ά.

3. ***Δώσε παραδείγματα αντίδρασης οξέων με ανθρακικά άλατα.***

Απάντηση

Αν ρίξουμε ξίδι σε μαγειρική σόδα ή σε μικρά κομμάτια μαρμάρου ή κιμωλίας, θα παρατηρήσουμε σχηματισμό φυσαλίδων. Το φαινόμενο οφείλεται στην αντίδραση το οξέος που υπάρχει στο ξίδι (οξικό οξύ) με τα ανθρακικά άλατα που υπάρχουν στη σόδα, το μάρμαρο και την κιμωλία. Οι φυσαλίδες που απελευθερώνονται είναι παραγόμενο διοξείδιο του άνθρακα (CO_2).

- *Η ανίχνευση του διοξειδίου του άνθρακα διαπιστώνεται αν διαβιβαστεί σε διαυγές ασβεστόνερο, στο οποίο προκαλεί θόλωμα (Χημεία Β' Γυμνασίου).*
- *Η αντίδραση οξέος με ανθρακικό άλας, που οδηγεί σε παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα, χρησιμοποιείται σε πολλά επιτραπέζια παιχνίδια, που αναπαριστάνουν **ηφαίστεια**. Μπορείτε στο σπίτι σας να σχηματίσετε έναν **κώνο ηφαιστείου** με **πλαστελίνη**, να βάλετε λίγη **μαγειρική σόδα** και **κόκκινη βαφή αυγών** και να ρίξετε **ξίδι**. Το αποτέλεσμα είναι πραγματικά εντυπωσιακό!*

4. ***Πώς αντιδρούν τα οξέα με ορισμένα μέταλλα;***

Απάντηση

Αν βάλουμε σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα μικρά κομμάτια ψευδαργύρου και ρίξουμε διάλυμα υδροχλωρικού οξέος θα παρατηρήσουμε ότι παράγεται αέριο, που είναι υδρογόνο. Ανάλογη αντίδραση δίνουν και άλλα μέταλλα. Εξαιρούνται ορισμένα μέταλλα, όπως ο χαλκός (Cu), ο υδράργυρος (Hg), ο άργυρος (Ag), ο λευκόχρυσος (Pt) και ο χρυσός (Au).

- *Η ανίχνευση του παραγόμενου αερίου υδρογόνου γίνεται με συλλογή του σε «παγίδα αερίου», όπου καίγεται με χαρακτηριστικό κρότο.*
- *Περισσότερες πληροφορίες και παραδείγματα θα εξετάσουμε στο μάθημα της 2ης ενότητας «Μερικές ιδιότητες και χρήσεις των μετάλλων».*

5. ***Να γράψεις τους μοριακούς τύπους των χημικών ενώσεων: υδροχλώριο ή υδροχλωρικό οξύ, θειικό οξύ, νιτρικό οξύ και οξικό οξύ.***

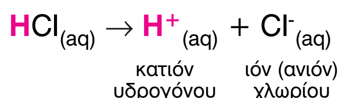
Απάντηση

Όνομα οξέος	*Μοριακός τύπος*
Υδροχλώριο ή υδροχλωρικό οξύ	HCl
Θειικό οξύ	H_2SO_4
Νιτρικό οξύ	HNO_3
Οξικό οξύ	CH_3COOH

6. ***Να γράψεις τις χημικές εξισώσεις που δείχνουν το σχηματισμό ιόντων κατά τη διάλυση των οξέων της προηγούμενης ερώτησης στο νερό.***

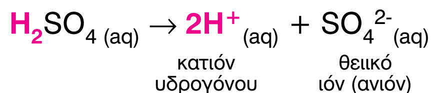
Απάντηση

Υδροχλωρικό οξύ

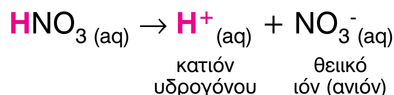


$$HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

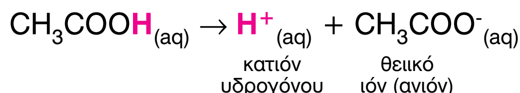
Θειικό οξύ



Νιτρικό οξύ



Οξικό οξύ





Ασκήσεις εμπέδωσης



Ερωτήσεις θεωρίας

1. Να υπογραμμίσεις όσες από τις παρακάτω ουσίες παρουσιάζουν όξινο χαρακτήρα:
λεμόνι, χλωριούχο νάτριο, οδοντόκρεμα, πορτοκαλάδα, ξίδι, γάλα, αναψυκτικό τύπου cola, κιμωλία, ζάχαρη, μαρμελάδα, υγρό μπαταρίας αυτοκινήτου, νερό.

2. Να αναφέρεις τέσσερα υγρά, διαφορετικά από αυτά της ερώτησης 1, που να παρουσιάζουν όξινο χαρακτήρα:
α. .... β. ....
γ. .... δ. ....

3. Βρίσκεσαι σ' ένα χημικό εργαστήριο και σου ζητούν να διαπιστώσεις αν ένα υγρό σε μπουκαλάκι χωρίς ετικέτα είναι καθαρό νερό ή αραιό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος. Ν' αναφέρεις τέσσερις τρόπους από τους οποίους θα μπορούσες να διαπιστώσεις ότι στο μπουκάλι περιέχεται αραιό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος.
α. ....
β. ....
γ. ....
δ. ....

4. Συμπλήρωσε τα κενά:

α. Το ξίδι έχει γεύση ....

β. Το ξίδι αλλάζει το χρώμα του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης σε ....

γ. Όταν ρίξουμε ξίδι σε σκόνη κιμωλίας δημιουργούνται .... που είναι αέριο .... *(3 λέξεις)*

δ. Αν προσθέσουμε οξικό οξύ σε σκόνη μαγνησίου παράγεται αέριο ....

5. Ποια από τα παρακάτω μέταλλα όταν αντιδράσουν με οξύ παράγουν αέριο υδρογόνο (*Βλ. ερώτηση 4 από συμπληρωματικές ερωτήσεις θεωρίας*);

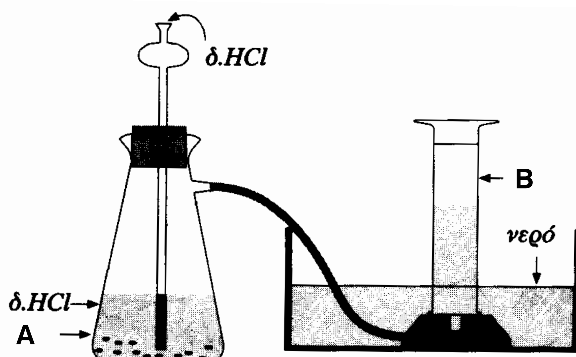
Cu	Ca	Zn ....
Fe.............	Ag	Pt ....
Mg	Au	Al ....

6. Τι αέριο εκλύεται στις παρακάτω αντιδράσεις;

α. μαγνήσιο + οξικό οξύ → ....

β. κιμωλία + υδροχλωρικό οξύ → ....

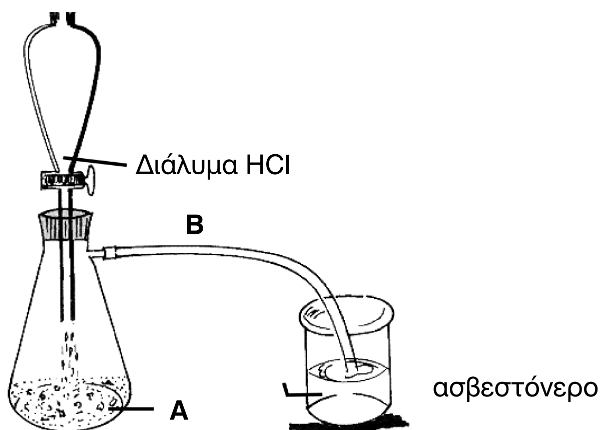
7. Ποια ουσία μπορεί να είναι η Α και ποια η Β;



....

....

8. Το αέριο Β προκαλεί θόλωμα στο ασβεστόνερο. Να προσδιορίσεις το είδος της ουσίας Α και το αέριο Β.



....

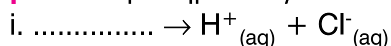
9. α. Ξεχώρισε ποιες από τις παρακάτω ενώσεις είναι οξέα και κατόπιν ονόμασέ τες;
HCl, H_2SO_4, $NaOH$, $NaCl$, $CaCO_3$, HNO_3, CH_4, CH_3COOH

....

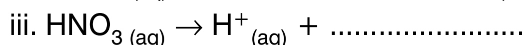
....

....

β. Να συμπληρώσεις τα κενά στις παρακάτω χημικές εξισώσεις:


i. .... $\rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$


ii. $H_2SO_{4\,(aq)} \rightarrow$ .... $+ SO_4^{2-}{}_{(aq)}$


iii. $HNO_{3\,(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} +$ ....


iv. .... $\rightarrow H^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$

10. Πώς ονομάζονται τα παρακάτω ιόντα;

α. H^+ ....

β. CH_3COO^- ....

γ. SO_4^{2-} ....

δ. Cl^- ....

ε. NO_3^- ....

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στην παρακάτω άσκηση να επιλέξεις τη σωστή απάντηση:

1. Στη λεμονάδα περιέχεται
   α. υδροχλωρικό οξύ
   β. κιτρικό οξύ
   γ. θειικό οξύ
   δ. οξικό οξύ

2. Το φωσφορικό οξύ περιέχεται
   α. στην πορτοκαλάδα
   β. στο ξίδι
   γ. στα αναψυκτικά τύπου cola
   δ. στους χυμούς των φρούτων

3. Τα υγρά μπαταρίας αυτοκινήτων περιέχουν
   α. θειικό οξύ
   β. φωσφορικό οξύ
   γ. νιτρικό οξύ
   δ. υδροχλωρικό οξύ

4. Τα διαλύματα των οξέων έχουν γεύση
   α. καυστική
   β. σαπουνοειδή
   γ. ξινή
   δ. γλυκιά

5. Από τις παρακάτω ουσίες δείκτης είναι
   α. η ηλιανθίνη
   β. ο ηλιόσπορος
   γ. το ηλιέλαιο
   δ. η φαινολοφθαλίνη

6. Από τις παρακάτω ουσίες δεν είναι δείκτης
   α. το μπλε της βρωμοθυμόλης
   β. η ναφθαλίνη
   γ. η φαινολοφθαλεΐνη
   δ. το βάμμα του ηλιοτροπίου

7. Δείκτες δεν περιέχονται
   α. στο τσάι
   β. στα πέταλα των κόκκινων τριαντάφυλλων

γ. στο κόκκινο λάχανο
δ. στο μαρούλι

8. Το μάρμαρο και η μαγειρική σόδα αντιδρούν με τα οξέα διότι περιέχουν
α. ανθρακικά άλατα και παράγεται CO_2
β. ανθρακούχα άλατα και παράγεται CO_2
γ. νιτρικά άλατα και παράγεται CO_2
δ. θειικά άλατα και παράγεται CO_2

9. Όταν διάλυμα οξέος αντιδράσει με ουσία που περιέχει ανθρακικό άλας απελευθερώνεται αέριο
α. μονοξείδιο του άνθρακα
β. διοξείδιο του θείου
γ. διοξείδιο του άνθρακα
δ. υδρογόνο

10. Πολλά μέταλλα αντιδρούν με διαλύματα οξέων και παράγουν αέριο
α. οξυγόνο
β. υδρογόνο
γ. διοξείδιο του άνθρακα
δ. άζωτο

11. Ένα μέταλλο που δεν αντιδρά με διάλυμα οξέος είναι
α. ο σίδηρος
β. ο ψευδάργυρος
γ. ο χαλκός
δ. το μαγνήσιο

12. Το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των διαλυμάτων των οξέων ονομάζεται
α. ξινός χαρακτήρας
β. χαρακτήρας των οξέων
γ. βασικός χαρακτήρας
δ. όξινος χαρακτήρας

13. Σύμφωνα με τον Arrhenius, τα διαλύματα των οξέων περιέχουν κατιόντα
α. υδρογόνου
β. υδροξειδίου
γ. οξυγόνου
δ. αμμωνίου

14. Η χημική εξίσωση $H_2SO_{4\,(aq)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$ παριστάνει τη διάλυση στο νερό του
α. νιτρικού οξέος
β. θειώδους οξέος
γ. θειικού οξέος
δ. υδροχλωρικού οξέος

Συμπλήρωσης κενού

Συμπλήρωσε τα κενά:

1. Στη .... περιέχεται κιτρικό οξύ.
2. Στα αναψυκτικά τύπου cola περιέχεται .... οξύ, ενώ στους χυμούς των φρούτων περιέχεται .... οξύ.
3. Τα διαλύματα των οξέων έχουν .... γεύση.
4. Το ξίδι περιέχει .... οξύ και το γιαούρτι .... οξύ.
5. Οι .... είναι χημικές ουσίες, που με την παρουσία οξέων αλλάζουν ....
6. Αν προσθέσουμε λίγες σταγόνες του δείκτη μπλε της .... στο διάλυμα οποιουδήποτε οξέος, το διάλυμα θα πάρει .... χρώμα.
7. Οι πιο συνηθισμένοι από τους δείκτες που χρησιμοποιούνται στα χημικά εργαστήρια είναι το βάμμα του ...., η ...., το μπλε της βρωμοθυμόλης και η ....
8. Δείκτες περιέχονται στο κόκκινο ...., στο .... και στα .... πολλών λουλουδιών.
9. Τα διαλύματα των οξέων αντιδρούν με .... άλατα και παράγεται αέριο διοξείδιο του ....
10. Η μαγειρική .... και το .... αποτελούνται από ανθρακικά άλατα.
11. Τα διαλύματα των οξέων αντιδρούν με πολλά .... και παράγουν αέριο ....
12. Ορισμένα μέταλλα, όπως ο ...., δεν αντιδρούν με διαλύματα οξέων.
13. Το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των διαλυμάτων των οξέων ονομάζεται .... χαρακτήρας.

14. Σύμφωνα με τον ...., οξέα ονομάζονται οι ενώσεις που όταν διαλύονται στο νερό δίνουν κατιόντα ....
15. Η ένωση με μοριακό τύπο HCl ονομάζεται .... ή .... οξύ.
16. Το θειικό οξύ έχει μοριακό τύπο ....
17. Η αντίδραση διάλυσης του νιτρικού οξέος στο νερό είναι:

$$HNO_{3(aq)} \rightarrow H^{+}_{(aq)} + \text{.................}$$

18. Το οξικό ανιόν συμβολίζεται ....
19. Το νιτρικό ιόν ανήκει στα ....
20. Το .... ιόν συμβολίζεται SO_4^{2-}.

Αντιστοίχισης

1. Αντιστοίχισε κάθε υλικό της πρώτης στήλης με ένα μόνο οξύ της δεύτερης στήλης:

Στήλη I	***Στήλη II***
α. πορτοκαλάδα	.... 1. ασκορβικό οξύ
β. αναψυκτικό cola	.... 2. θειικό οξύ
γ. ξίδι	.... 3. οξικό οξύ
δ. χυμός φρούτων	.... 4. φωσφορικό οξύ
ε. γιαούρτι	.... 5. κιτρικό οξύ
στ. υγρά μπαταρίας αυτοκινήτων	.... 6. γαλακτικό οξύ

2. Ποια από τα υλικά σώματα της στήλης ΙΙ, όταν αντιδράσουν με οξέα παράγουν διοξείδιο του άνθρακα και ποια παράγουν υδρογόνο;

Στήλη I	***Στήλη II***
	.... 1. μαγειρική σόδα
	.... 2. ψευδάργυρος
α. διοξείδιο του άνθρακα	.... 3. σίδηρος
	.... 4. μάρμαρο
β. υδρογόνο	.... 5. κιμωλία
	.... 6. μαγνήσιο
	.... 7. αργίλιο
	.... 8. ανθρακικό άλας του καλίου

Σωστό ή λάθος

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ);

1. Φωσφορικό οξύ περιέχεται στα αναψυκτικά τύπου cola. ❑
2. Η πορτοκαλάδα και η λεμονάδα περιέχουν οξικό οξύ. ❑
3. Το ξίδι έχει ξινή γεύση διότι περιέχει οξικό οξύ. ❑
4. Τα διαλύματα των οξέων έχουν ξινή γεύση. ❑
5. Οι δείκτες είναι οξέα που μεταβάλλουν το χρώμα των διαλυμάτων τους. ❑
6. Αν προσθέσουμε λίγες σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης στο διάλυμα οποιουδήποτε οξέος, το διάλυμα θα πάρει κόκκινο χρώμα. ❑
7. Οι πιο συνηθισμένοι δείκτες που χρησιμοποιούνται στα χημικά εργαστήρια προέρχονται από το κόκκινο λάχανο και το τσάι. ❑
8. Ανάμεσα στους πιο συνηθισμένους δείκτες συγκαταλέγεται η φαινολοναφθαλίνη. ❑
9. Όταν επιδράσει διάλυμα οξέος σε μαγειρική σόδα παράγεται αέριο διοξείδιο του άνθρακα. ❑
10. Τα διαλύματα των οξέων αντιδρούν με όλα τα μέταλλα και παράγεται αέριο υδρογόνο. ❑
11. Ο χαλκός είναι το μοναδικό μέταλλο που όταν αντιδράσει με υδατικό διάλυμα οξέος δεν παράγει αέριο υδρογόνο. ❑
12. Το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των καθαρών οξέων ονομάζεται όξινος χαρακτήρας. ❑
13. Ο όξινος χαρακτήρας αναφέρεται στα διαλύματα των οξέων. ❑
14. Ο Arrhenius υποστήριξε ότι οι ιδιότητες των υδατικών διαλυμάτων των οξέων οφείλονται στα κατιόντα υδρογόνου που περιέχουν. ❑
15. Ένα διάλυμα οξέος περιέχει αποκλειστικά και μόνο κατιόντα υδρογόνου. ❑
16. Σε ένα υδατικό διάλυμα οξέος το σύνολο των κατιόντων ισούται με το σύνολο των ανιόντων. ❑
17. Σε ένα υδατικό διάλυμα οξέος το σύνολο των θετικών φορτίων ισούται με το σύνολο των αρνητικών. ❑
18. Ο μοριακός τύπος του θειικού οξέος είναι H_2SO_3. ❑
19. Ο μοριακός τύπος HNO_3 αντιστοιχεί στο νιτρικό οξύ. ❑
20. Το οξικό ανιόν συμβολίζεται CH_3COO^-. ❑

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. Να συμπληρώσεις τα κενά στο κείμενο που ακολουθεί:
Το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των .... διαλυμάτων των οξέων ονομάζεται .... χαρακτήρας. Αυτός ο χαρακτήρας οφείλεται στα κατιόντα .... που περιέχονται στα υδατικά διαλύματα των οξέων. Γι' αυτό, σύμφωνα με τον ...., οξέα ονομάζονται οι ενώσεις οι οποίες, όταν διαλύονται στο ...., δίνουν κατιόντα .... (......).

(3,5 μονάδες)

2. Να γράψεις τη χημική εξίσωση διάλυσης του θειικού οξέος στο νερό:

....

(2 μονάδες)

3. Σημείωσε πέντε οξέα που υπάρχουν σε τροφές:

α. .... β. ....
γ. .... δ. ....
ε. ....

(2,5 μονάδες)

4. Στις παρακάτω ερωτήσεις απάντησε μονολεκτικά:
α. Αυτό το οξύ περιέχεται στα γιαούρτια: ....
β. Ουσίες που αλλάζουν χρώμα όταν προστίθενται σε διαλύματα οξέων: ....
γ. Αέριο που παράγεται όταν αντιδράσει υδατικό διάλυμα οξέος με μαγειρική σόδα: .... *(3 λέξεις)*
δ. Ο μοριακός τύπος του οξικού οξέος: ....

(2 μονάδες)

5. Να αναφέρεις τις κοινές ιδιότητες των υδατικών διαλυμάτων των οξέων που αποτελούν τον όξινο χαρακτήρα:

α. ....

β. ....
γ. ....
δ. ....
ε. ....

(5 μονάδες)

6. Σημείωσε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες είναι λανθασμένες (Λ):

α. Η ηλιανθίνη είναι δείκτης. ❑

β. Ο όξινος χαρακτήρας οφείλεται στα ανιόντα υδρογόνου που υπάρχουν στα υδατικά διαλύματα των οξέων. ❑

γ. Ο μοριακός τύπος του νιτρικού ιόντος είναι NO_3^-. ❑

(3 μονάδες)

7. Να αναφέρεις το αέριο που θα παραχθεί σε καθεμιά από τις επόμενες περιπτώσεις:

α. διάλυμα αραιού θειικού οξέος αντιδρά με ψευδάργυρο: ....

β. διάλυμα υδροχλωρικού οξέος επιδρά σε κομμάτια κιμωλίας: ....

(2 μονάδες)

Διάρκεια 15 min - Καλή επιτυχία!

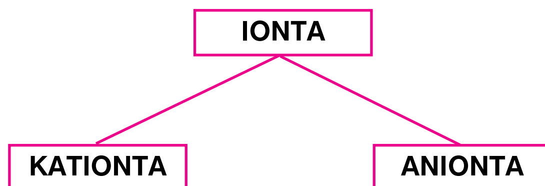
Συμπληρωματικές γνώσεις

Οι εξισώσεις διάλυσης οξέων στο νερό ανοίγουν ένα «παράθυρο στο μέλλον», διότι αναφέρονται στα ιόντα και στην ονοματολογία των οξέων, που θα διδαχτείς εκτενώς στην Α' Λυκείου.

ΕΙΔΗ ΙΟΝΤΩΝ

Ήδη, στη Β' Γυμνασίου έμαθες ότι:

– **Ιόντα** είναι φορτισμένα σωματίδια, που προκύπτουν με αποβολή ή πρόσληψη ηλεκτρονίων.
– Τα ιόντα διακρίνονται σε θετικά φορτισμένα σωματίδια, που ονομάζονται **κατιόντα** και σε αρνητικά φορτισμένα σωματίδια που ονομάζονται **ανιόντα**.



Παρατηρώντας τα ιόντα στις εξισώσεις διάλυσης των οξέων στο νερό διακρίνουμε **μονοατομικά** και **πολυατομικά** ιόντα.
Στην ονοματολογία και στη γραφή των μοριακών τύπων των οξέων χρησιμοποιούνται μονοατομικά (ιόντα αμετάλλων στοιχείων) και πολυατομικά ανιόντα.
Τα κυριότερα μονοατομικά ιόντα των αμετάλλων στοιχείων είναι:

Ονομασία ανιόντος	***Συμβολισμός***	***Φορτίο***
Ανιόν φθορίου	F^-	-1
Ανιόν χλωρίου	Cl^-	-1
Ανιόν βρωμίου	Br^-	-1
Ανιόν ιωδίου	I^-	-1
Ανιόν θείου	S^{2-}	-2

Τα κυριότερα πολυατομικά ανιόντα είναι:

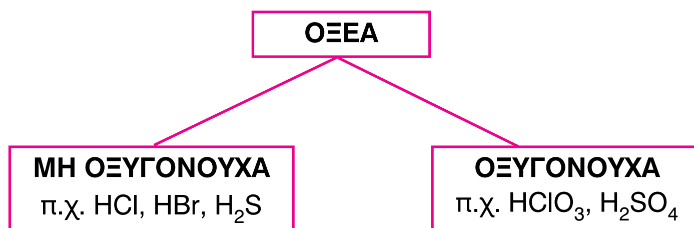
Ονομασία ανιόντος	***Συμβολισμός***	***Φορτίο***
Νιτρώδες	NO_2^-	-1
Νιτρικό	NO_3^-	-1
Υποχλωριώδες	ClO^-	-1
Χλωριώδες	ClO_2^-	-1
Χλωρικό	ClO_3^-	-1
Υπερχλωρικό	ClO_4^-	-1
Ανθρακικό	CO_3^{2-}	-2
Θειώδες	SO_3^-	-2
Θειικό	SO_4^-	-2
Φωσφορικό	PO_4^{3-}	-3

Παρατήρηση: *Το πολυατομικό ιόν με κατάληξη **-ώδες** έχει πάντα **ένα οξυγόνο λιγότερο** από το πολυατομικό ιόν **-ικό**.*

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΟΞΕΩΝ

Ο μοριακός τύπος κάθε οξέος είναι της μορφής: H_xA
όπου x: το φορτίο του ανιόντος
A: το ανιόν, μονοατομικό (ιόν αμετάλλου) ή πολυατομικό

Ανάλογα με το είδος του ανιόντος τους, τα οξέα διακρίνονται σε **μη οξυγονούχα** (με ιόν αμετάλλου) και **οξυγονούχα** (με πολυατομικό ιόν).



ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΟΞΕΩΝ

Α. Μη οξυγονούχα οξέα: HCl, HBr, HF, H_2S, HI

Ονομάζονται: υδρό + όνομα ανιόντος (αέριο)
υδρό + όνομα ανιόντος + -ικό οξύ (υδατικό διάλυμα)

Παραδείγματα

HCl: **υδρο**χλώριο ή **υδρο**χλωρικό οξύ
HBr: **υδρο**βρώμιο ή **υδρο**βρωμικό οξύ
H_2S: **υδρό**θειο ή **υδρο**θειικό οξύ

Β. Οξυγονούχα οξέα: $HClO_3$, HNO_3, H_3PO_4, H_2SO_4

Ονομάζονται: όνομα πολυατομικού ανιόντος + οξύ

Παραδείγματα

$HClO_3$: **χλωρικό** οξύ
HNO_3: **νιτρικό** οξύ
H_3PO_4: **φωσφορικό** οξύ
H_2SO_4: **θειικό** οξύ

Ασκήσεις εμπέδωσης

1. Να ονομαστούν τα παρακάτω οξέα:

$HClO$: ....
HI: ....
HNO_2: ....
H_2CO_3: ....
H_2S: ....
HF: ....
H_2SO_3: ....
HCl: ....

2. Να γραφούν οι μοριακοί τύποι των οξέων:

Υδροχλώριο ή υδροχλωρικό οξύ: ....
Θειώδες οξύ: ....
Φωσφορικό οξύ: ....
Υδροφθόριο ή υδροφθορικό οξύ: ....
Θειικό οξύ: ....
Υπερχλωρικό οξύ: ....

1.3 Η κλίμακα pH (πε-χα) ως μέτρο της οξύτητας

Διδακτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη μελέτη αυτού του μαθήματος πρέπει να μπορείς:
- Να αναγνωρίζεις τις τιμές που παίρνει το pH σε ένα υδατικό διάλυμα οξέος.
- Να διακρίνεις τη σχέση της οξύτητας ενός υδατικού διαλύματος οξέος με την τιμή pH.
- Να γνωρίζεις πώς μεταβάλλεται το pH με αραίωση ή συμπύκνωση ενός υδατικού διαλύματος οξέος.

Ανάπτυξη της ύλης – Ερωτήσεις θεωρίας

Α. Σημαντικές ερωτήσεις θεωρίας



1. ***Τι εκφράζει το pH ενός όξινου διαλύματος* και τι τιμές παίρνει;***

Απάντηση

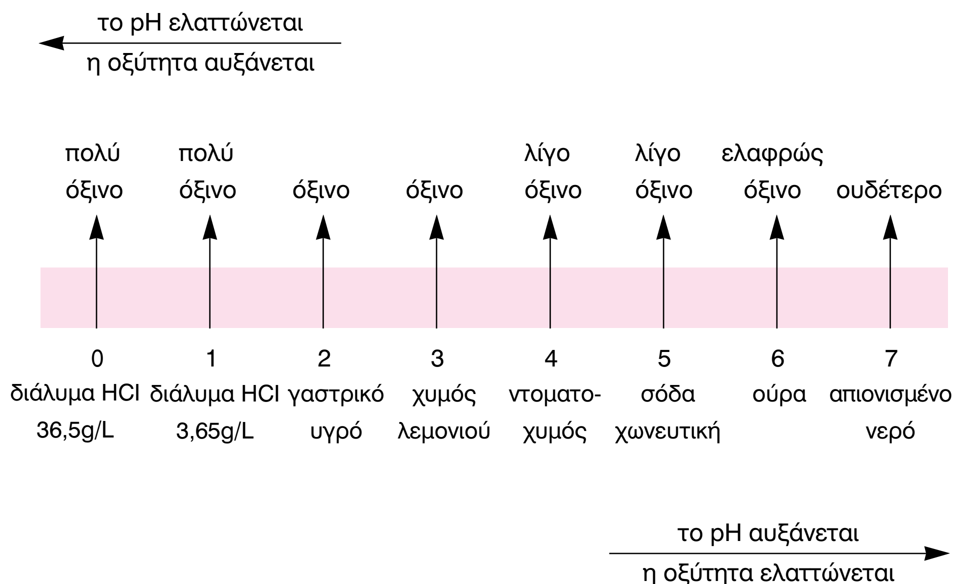
Το pH ενός όξινου υδατικού διαλύματος εκφράζει την περιεκτικότητα του διαλύματος σε κατιόντα υδρογόνου.
Στα διαλύματα των οξέων, το pH παίρνει τιμές μικρότερες από 7 και πρακτικά μεγαλύτερες από 0, σε θερμοκρασία 25 °C.
Όσο μεγαλύτερη είναι η περιεκτικότητα ενός όξινου διαλύματος σε κατιόντα υδρογόνου τόσο πιο όξινο είναι, δηλαδή τόσο μεγαλύτερη οξύτητα παρουσιάζει και τόσο πιο μικρό είναι το pH του.



$\uparrow H^+ \Rightarrow \uparrow$ **οξύτητα** $\Rightarrow \downarrow$ **pH**

Ισχύει και το αντίστροφο. Οι τιμές pH δεν είναι αναγκαστικά ακέραιες.

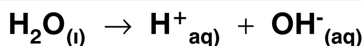
* Σ.Σ. Κάθε «διάλυμα» που αναφέρεται σε αυτό το βιβλίο είναι υδατικό, εφόσον δεν προσδιορίζεται με διαφορετικό τρόπο.



2. ***Ποια τιμή έχει το pH του καθαρού νερού στους 25 °C;***

Απάντηση

Ένα πάρα πολύ μικρό ποσοστό μορίων του νερού δίνει ιόντα, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



$$H_2O_{(l)} \rightarrow H^+_{aq)} + OH^-_{(aq)}$$

Με άλλα λόγια, κάθε μόριο νερού που ιοντίζεται, δίνει ένα κατιόν υδρογόνου (H^+) και ένα ανιόν OH^-, που ονομάζεται ανιόν υδροξειδίου. Από την παραπάνω χημική εξίσωση προκύπτει ότι:

$$\text{πλήθος } H^+_{(aq)} = \text{πλήθος } OH^-_{(aq)} \qquad (1)$$

Το pH του καθαρού νερού, όπως και κάθε άλλου διαλύματος, στο οποίο ισχύει η σχέση (1) είναι 7, στους 25 ^{0}C.

Β. Συμπληρωματικές ερωτήσεις θεωρίας

1. ***Τι εκφράζει η οξύτητα ενός διαλύματος;***

Απάντηση

Η οξύτητα είναι μία ιδιότητα που εκφράζει πόσο όξινο είναι ένα διάλυμα. Όσο περισσότερα κατιόντα υδρογόνου υπάρχουν σε ορισμένο όγκο ενός διαλύματος, τόσο μεγαλύτερη είναι η οξύτητά του.

2. ***Ποια διαλύματα ονομάζονται ουδέτερα;***

Απάντηση

Ουδέτερα ονομάζονται τα διαλύματα στα οποία ισχύει η σχέση:

$$\textbf{πλήθος } H^{+}_{(aq)} = \textbf{πλήθος } OH^{-}_{(aq)}$$

και έχουν pH = 7, στους 25 °C.

3. ***Ποια είναι η σχέση κατιόντων H^+ - ανιόντων OH^- σε ένα όξινο διάλυμα;***

Απάντηση

Σε κάθε διάλυμα οξέος ισχύει:

$$\textbf{πλήθος } H^{+}_{(aq)} > \textbf{πλήθος } OH^{-}_{(aq)}$$

Αποτέλεσμα της παραπάνω πρότασης είναι ότι σε κάθε διάλυμα οξέος ισχύει:

$$pH < 7$$

4. ***Πώς μεταβάλλεται το pH ενός όξινου διαλύματος όταν αραιώνεται με προσθήκη νερού;***

Απάντηση

Όταν αραιώνεται ένα διάλυμα οξέος με προσθήκη νερού, μειώνε-

ται η ποσότητα των κατιόντων υδρογόνου που υπάρχουν σε ορισμένο όγκο διαλύματος, επομένως μειώνεται η οξύτητα και αυξάνεται το pH. Άπειρη αραίωση οδηγεί το pH σε ουδέτερες περιοχές, δηλαδή σε τιμές που τείνουν στο 7.

Αραίωση όξινου διαλύματος $\Rightarrow$ pH $\rightarrow$ 7

Ισχύει και το αντίστροφο, δηλαδή με συμπύκνωση όξινου διαλύματος το pH μειώνεται.

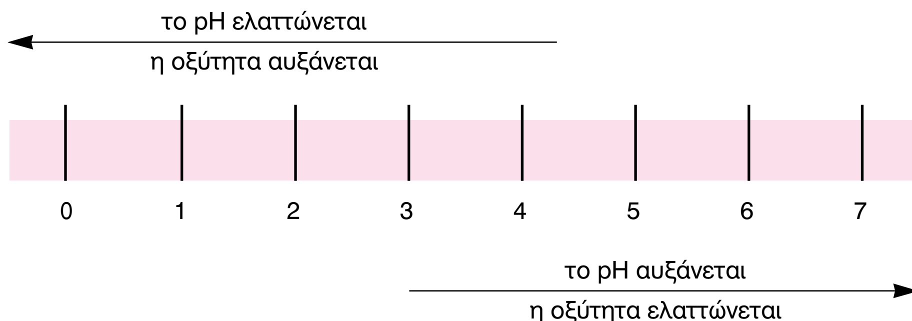
Συμπύκνωση όξινου διαλύματος $\Rightarrow$ pH $\rightarrow$ 0

Πώς γίνεται συμπύκνωση ενός όξινου διαλύματος;

Απάντηση

i. Με προσθήκη διαλυμένης ουσίας, δηλαδή οξέος.
ii. Με αφαίρεση διαλύτη, δηλαδή νερού.

Συνοπτικά, ισχύει ότι:



Χρήσιμη παρατήρηση

- *Προσθήκη δραστικού μετάλλου σε διάλυμα οξέος αυξάνει το pH του διαλύματος, τείνοντας στην τιμή 7. Αυτό συμβαίνει διότι το μέταλλο αντιδρά με το οξύ, με αποτέλεσμα να μειώνονται τα κατιόντα υδρογόνου του διαλύματος.*

5. ***Πώς γίνεται η μέτρηση του pH ενός διαλύματος;***

Απάντηση

Το pH ενός διαλύματος μπορούμε να το μετρήσουμε με πεχάμετρο ή με πεχαμετρικό χαρτί. Το πεχάμετρο είναι ηλεκτρονικό όργανο που χρησιμοποιείται για την ακριβή μέτρηση του pH ενός διαλύματος. Το πεχαμετρικό χαρτί είναι ειδικό απορροφητικό χαρτί, εμποτισμένο με μίγμα δεικτών, που αλλάζει χρώμα ανάλογα με το pH του διαλύματος. Το πεχαμετρικό χαρτί δεν ενδείκνυται για ακριβείς μετρήσεις pH διαλύματος.



Ασκήσεις εμπέδωσης



Ερωτήσεις θεωρίας

1. Ποια από τα παρακάτω υδατικά διαλύματα παρουσιάζουν pH < 7;

α. Ξίδι
β. Αναψυκτικό τύπου cola
γ. Αλατόνερο
δ. Λεμονάδα
ε. Φυσικός χυμός πορτοκάλι
στ. Ζαχαρόνερο
ζ. Απιονισμένο νερό
η. Υγρό μπαταρίας αυτοκινήτου

2. Σε ένα σχολικό εργαστήριο προσδιορίστηκε το pH ορισμένων υδατικών διαλυμάτων με χρήση ηλεκτρονικού πεχάμετρου και προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

Διάλυμα	***pH***
Χυμός πορτοκαλιού	2
Αναψυκτικό	5
Ξίδι	3,5
Αλατόνερο	7
Μπίρα	4,5

Να κατατάξεις τα παραπάνω διαλύματα κατά αυξανόμενη σειρά οξύτητας.

....

3. Διάλυμα υδροχλωρικού οξέος έχει pH = 3. Ποια από τις παρακάτω καμπύλες αποτυπώνει τη μεταβολή του pH του διαλύματος αν:

α. προσθέσουμε τριπλάσιο όγκο νερού.

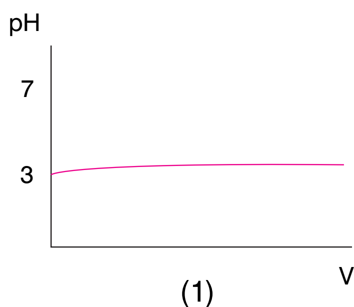
β. προσθέσουμε καθαρό υδροχλωρικό οξύ.

γ. προσθέσουμε ίση ποσότητα διαλύματος υδροχλωρικού οξέος με:

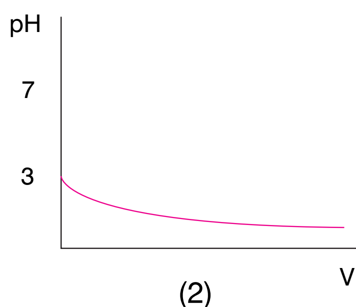
i. pH = 1

ii. pH = 5

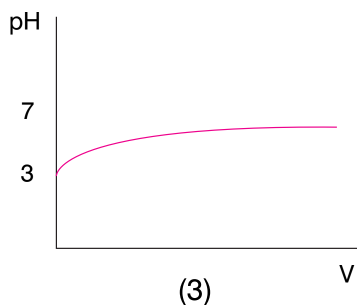
δ. προσθέσουμε ίση ποσότητα διαλύματος υδροχλωρικού οξέος με pH = 3.



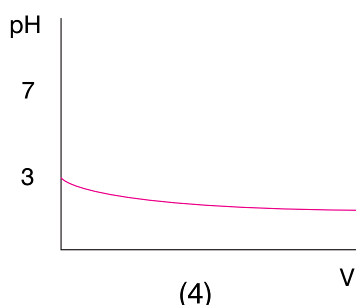
(1)



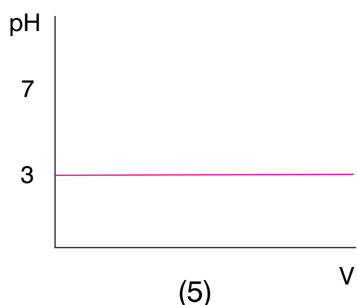
(2)



(3)



(4)



(5)

α: ....

β: ....

γ (i): ....

γ (ii): ....

δ: ....

4. Πώς μεταβάλλεται το pH σε ένα ποτήρι γάλα, που αφέθηκε εκτός ψυγείου για 10 ημέρες; Αιτιολόγησε την απάντησή σου.

....

....

5. Διάλυμα θειικού οξέος (Α) με pH = 4 αραιώθηκε με ορισμένη ποσότητα νερού και προέκυψε διάλυμα (Β). Το διάλυμα (Β) αναμείχθηκε με ίση ποσότητα πυκνού διαλύματος θειικού οξέος και προέκυψε διάλυμα (Γ). Ποιο από τα δύο διαλύματα, (Β) και (Γ), είχε pH = 6 και ποιο pH = 1; Αιτιολόγησε την απάντησή σου.

....

....

....

....

6. Σε αραιό υδατικό διάλυμα νιτρικού οξέος προστέθηκε ποσότητα ψευδαργύρου. Πώς μεταβλήθηκε το pH του διαλύματος;

....

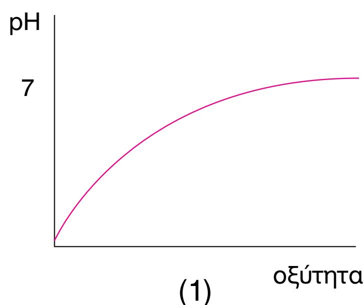
....

7. Σε ποια περιοχή θα κυμανθεί το pH διαλύματος που θα προκύψει από την ανάμειξη δύο διαλυμάτων υδροχλωρικού οξέος με pH = 2 και pH = 5 αντίστοιχα; Αιτιολόγησε την απάντησή σου.

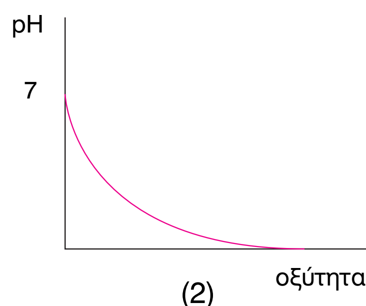
....

....

8. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα αποτυπώνει τη μεταβολή της οξύτητας ενός διαλύματος (άρα και της ποσότητας των κατιόντων υδρογόνου σε ορισμένο όγκο του διαλύματος) σε σχέση με το pH του;



(1)



(2)

....

....

9. Σε διάλυμα νιτρικού οξέος με pH = 4 προκαλείται αραίωση με προσθήκη τετραπλάσιου όγκου νερού. Χρησιμοποιώντας τις εκφράσεις: παραμένει σταθερή, αυξάνεται, μειώνεται, να απαντήσεις σχετικά:

α. Η ποσότητα των κατιόντων υδρογόνου σε ορισμένο όγκο διαλύματος ....

β. Ο όγκος του διαλύματος ....

γ. Η ποσότητα του ντρικού οξέος ....

δ. Ο όγκος του νερού ....

ε. Η οξύτητα του διαλύματος ....

στ. Το pH του διαλύματος ....

ζ. Η μάζα του διαλύτη ....

10. Να διατάξεις τα παρακάτω διαλύματα από το λιγότερο προς το περισσότερο όξινο:

Διάλυμα	***pH***
HNO_3	2
H_2SO_4	0,8
CH_3COOH	4
HCl	2,5

....

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στην παρακάτω άσκηση να επιλέξεις τη σωστή απάντηση:

1. Η οξύτητα εκφράζει πόσο
   α. ξινό ή γλυκό είναι ένα διάλυμα
   β. όξινο είναι ένα διάλυμα
   γ. ουδέτερο είναι ένα διάλυμα
   δ. πλούσιο σε ανιόντα υδροξειδίου είναι ένα διάλυμα

2. Όσο περισσότερα κατιόντα υδρογόνου υπάρχουν σε ορισμένο όγκο ενός διαλύματος, τόσο έχει
   α. μεγαλύτερη οξύτητα
   β. μικρότερη οξύτητα
   γ. περισσότερα ανιόντα υδροξειδίου
   δ. μεγαλύτερο pH

3. Στα διαλύματα των οξέων, σε θερμοκρασία 25 ^oC, το pH παίρνει τιμές
   α. ίσες ή μικρότερες από 7
   β. ίσες με 7
   γ. μεγαλύτερες από 7
   δ. μικρότερες από 7

4. Όσο πιο μικρό είναι το pH ενός διαλύματος τόσο
   α. λιγότερο όξινο είναι
   β. λιγότερα κατιόντα υδρογόνου περιέχει
   γ. μεγαλύτερη οξύτητα παρουσιάζει
   δ. περισσότερα ανιόντα υδροξειδίου περιέχει

5. Η χημική εξίσωση ιοντισμού του νερού είναι:
   α. $H_2O_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
   β. $H_2O_{(l)} \rightarrow H^+_{(l)} + OH^-_{(l)}$
   γ. $H_2O_{(l)} \rightarrow H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
   δ. $H_2O_{(g)} \rightarrow H^+_{(l)} + OH^-_{(l)}$

6. Ο χημικός τύπος OH^- αντιστοιχεί στο ανιόν του
   α. υδροξυλίου
   β. υδροξειδίου
   γ. υδροϊωδίου
   δ. οξειδίου

7. Στο καθαρό νερό ισχύει πάντα pH = 7
   α. ανεξάρτητα από τις συνθήκες
   β. μόνο όταν η θερμοκρασία είναι 25 ^oC
   γ. σε όλα ανεξαιρέτως τα υδατικά διαλύματα
   δ. αρκεί πλήθος $H^+_{(aq)}$ = πλήθος $OH^-_{(aq)}$

8. Σε κάθε διάλυμα οξέος ισχύει
   α. πλήθος $H^+_{(aq)} < 7$
   β. πλήθος $H^+_{(aq)}$ < πλήθος $OH^-_{(aq)}$
   γ. πλήθος $H^+_{(aq)}$ = πλήθος $OH^-_{(aq)}$
   δ. πλήθος $H^+_{(aq)}$ > πλήθος $OH^-_{(aq)}$

9. Όταν αραιώνεται υδατικό διάλυμα οξέος το pH
   α. αυξάνεται
   β. αυξάνεται, τείνοντας στην τιμή 7
   γ. μειώνεται
   δ. μειώνεται, τείνοντας στην τιμή 7

10. Όσο νερό και αν προσθέσουμε σε ένα όξινο διάλυμα, θα έχει πάντα
α. πλήθος $H^+_{(aq)}$ < πλήθος $OH^-_{(aq)}$
β. pH ≤ 7
γ. πλήθος $H^+_{(aq)}$ ≥ πλήθος $OH^-_{(aq)}$
δ. pH < 7

11. Διάλυμα υδροχλωρίου με pH = 4 αραιώνεται με διπλάσια ποσότητα νερού. Το pH του διαλύματος που προκύπτει αποκλείεται να έχει τιμή
α. 3
β. 5
γ. 6
δ. 4,5

12. Σε διάλυμα νιτρικού οξέος με pH = 3 προστίθεται καθαρό νιτρικό οξύ. Το διάλυμα που προκύπτει έχει pH
α. 2
β. 3
γ. 4
δ. 7

13. Σε διάλυμα υδροχλωρικού οξέος με pH = 3,5 προστίθεται μαγνήσιο. Το διάλυμα που προκύπτει έχει pH
α. 2
β. 3
γ. 3,5
δ. 4

14. Σε διάλυμα θειικού οξέος με pH = 3 προστίθεται διάλυμα υδροχλωρικού οξέος με pH = 5. Το διάλυμα που προκύπτει έχει πιθανώς τιμή pH ίση με
α. 3
β. 4
γ. 5
δ. 6

15. Σε διάλυμα θειικού οξέος με pH = 3 προστίθεται διάλυμα θειικού οξέος διπλάσιου όγκου και με pH = 3. Το διάλυμα που προκύπτει έχει τιμή pH ίση με
α. 3
β. 6

γ. 9
δ. 4,5

16. Ένα υδατικό διάλυμα έχει pH = 2,7. Ο υπολογισμός του pH έγινε
α. με πεχαμετρικό χαρτί
β. με πεχάμετρο
γ. με πεχαμετρικό χαρτί ή με πεχάμετρο
δ. με αλλαγή χρώματος του δείκτη φαινολοφθαλεϊνη

Συμπλήρωσης κενού

Συμπλήρωσε τα κενά:
1. Η οξύτητα είναι μια μετρήσιμη ιδιότητα των διαλυμάτων, που εκφράζει πόσο .... είναι ένα διάλυμα.
2. Το pH αποτελεί την επικρατέστερη έκφραση της περιεκτικότητας ενός .... διαλύματος σε κατιόντα ....
3. Όσο περισσότερα κατιόντα .... υπάρχουν σε ορισμένο .... ενός διαλύματος, τόσο .... είναι η οξύτητά του.
4. Στα διαλύματα των οξέων, το pH παίρνει τιμές .... από 7 και πρακτικά .... από 0, εφόσον βρίσκονται σε θερμοκρασία ....
5. Όσο πιο μεγάλο είναι το pH ενός όξινου διαλύματος τόσο .... όξινο είναι το διάλυμα.
6. Κατά τον ιοντισμό μορίων νερού, παράγονται κατιόντα .... και ανιόντα ....
7. Στο καθαρό νερό: πλήθος $H^+_{(aq)}$ .... πλήθος $OH^-_{(aq)}$
8. Το pH των ουδέτερων διαλυμάτων είναι .... με (ή από) 7, στους ....
9. Σε κάθε διάλυμα οξέος ισχύει: πλήθος $H^+_{(aq)}$ .... πλήθος $OH^-_{(aq)}$.
10. Όταν αραιώνουμε ένα όξινο διάλυμα γίνεται .... όξινο, γιατί σε ορισμένο όγκο διαλύματος περιέχονται .... H^+.
11. Όσο νερό και αν προσθέσουμε σε ένα όξινο διάλυμα, το pH του θα είναι πάντα .... από 7.
12. Το pH ενός διαλύματος υπολογίζεται με .... ή με .... χαρτί.

Σωστό ή λάθος

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ);

1. Το pH εκφράζει την περιεκτικότητα ενός οποιουδήποτε διαλύματος σε κατιόντα υδρογόνου. ❑
2. Ένα διάλυμα είναι περισσότερο όξινο από ένα άλλο επειδή περιέχει περισσότερα κατιόντα υδρογόνου. ❑
3. Στα διαλύματα των οξέων το pH παίρνει πάντα τιμές μικρότερες από 7. ❑
4. Το pH του καθαρού νερού είναι πάντα 7. ❑
5. Το pH των ουδέτερων υδατικών διαλυμάτων, στους 25 ^oC, είναι πάντα 7. ❑
6. Σε οποιοδήποτε ουδέτερο υδατικό διάλυμα ισχύει ότι: πλήθος $H^+_{(aq)}$ = πλήθος $OH^-_{(aq)}$ ❑
7. Ένα διάλυμα με pH = 1 είναι πιο όξινο από ένα διάλυμα με pH = 2. ❑
8. Η χημική εξίσωση ιοντισμού μορίων του νερού είναι: $$H_2O_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$ ❑
9. Στο καθαρό νερό, όλα τα μόρια του νερού μετατρέπονται σε κατιόντα υδρογόνου και ανιόντα υδροξειδίου. ❑
10. Σε κάθε διάλυμα οξέος ισχύει pH ≤ 7. ❑
11. Συνεχής αραίωση υδατικού διαλύματος οξέος οδηγεί σε συνεχή αύξηση της τιμής του pH. ❑
12. Προσθήκη καθαρού οξέος σε υδατικό διάλυμά του μειώνει το pH. ❑
13. Η προσθήκη καθαρού νερού σε οποιοδήποτε διάλυμα οξέος δε μεταβάλλει την τιμή του pH του διαλύματος. ❑
14. Προσθήκη χαλκού σε διάλυμα οξέος αυξάνει την τιμή του pH του διαλύματος. ❑

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. Να συμπληρώσεις τα κενά στο κείμενο που ακολουθεί:
Η οξύτητα εκφράζει πόσο .... είναι ένα διάλυμα και είναι ανάλογη με την ποσότητα των κατιόντων .... που υπάρχουν σε ορισμένο .... του διαλύματος. Μία έκφραση της περιεκτικότητας σε κατιόντα .... ενός διαλύματος είναι το .... Στο διαλύματα

των οξέων, το ...., παίρνει τιμές ....
από 7 και πρακτικά .... από 0, σε θερμοκρασία
....

(4,5 μονάδες)

2. Να γράψεις τη χημική εξίσωση του σχηματισμού των ιόντων του νερού:

....

(2 μονάδες)

3. Να κατατάξεις τα παρακάτω διαλύματα κατά αύξουσα σειρά ποσότητας κατιόντων υδρογόνου σε ορισμένο όγκο διαλύματος:

α. pH = 7 β. pH = 2,5 γ. pH = 5,5
δ. pH = 4 ε. pH = 0 στ. pH = 6

....

(1,5 μονάδες)

4. Στις παρακάτω ερωτήσεις απάντησε μονολεκτικά:

α. Έτσι ονομάζονται τα διαλύματα που έχουν pH = 7: ....
β. Χρησιμοποιείται για ακριβείς μετρήσεις pH: ....
γ. Εκφράζει πόσο όξινο είναι ένα διάλυμα: ....
δ. Ανιόντα που απελευθερώνονται κατά τον ιοντισμό του νερού: ....

(2 μονάδες)

5. Υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος έχει pH = 3,5. Να προτείνεις δύο τρόπους για να μειωθεί το pH του διαλύματος κατά μία μονάδα:

α. ....
β. ....

(2 μονάδες)

6. Σημείωσε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες είναι λανθασμένες (Λ):

α. Όσο πιο μικρό είναι το pH ενός διαλύματος τόσο λιγότερο όξινο είναι.
β. Στα ουδέτερα διαλύματα ισχύει πάντα pH = 7.
γ. Στο καθαρό νερό ισχύει πάντα πλήθος $H^+_{(aq)}$ = πλήθος $OH^-_{(aq)}$.
δ. Το πεχαμετρικό χαρτί χρησιμοποιείται για λιγότερο ακριβείς μετρήσεις pH σε σχέση με το πεχάμετρο.

(4 μονάδες)

7. Υδατικό διάλυμα νιτρικού οξέος (Α) έχει pH = 3 και αραιώνεται με ίσο όγκο νερού για να προκύψει διάλυμα (Β). Στο διάλυμα (Β) γίνεται προσθήκη ελάχιστης ποσότητας ψευδαργύρου και παρατηρείται έκλυση φυσαλίδων. Μετά το τέλος της έκλυσης φυσαλίδων θεωρείται ότι προκύπτει διάλυμα (Γ). Να επιλέξεις τις πιθανές τιμές pH των διαλυμάτων (Β) και (Γ), αιτιολογώντας την απάντησή σου.
α. pH = 7 β. pH = 0 γ. pH = 4 δ. pH = 3 ε. pH =6
....
....
(4 μονάδες)

Διάρκεια 15 min - Καλή επιτυχία!

2. ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ

2.1 Ιδιότητες των βάσεων
2.2 Βάσεις κατά Arrhenius
2.3 Η κλίμακα pH ως μέτρο της βασικότητας

Διδακτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη μελέτη αυτού του μαθήματος πρέπει να μπορείς:

- Να διαπιστώνεις το βασικό χαρακτήρα ουσιών που περιέχονται σε προϊόντα του άμεσου περιβάλλοντός σου.
- Να ορίζεις τις βάσεις κατά Arrhenius.
- Να γράφεις τους χημικούς τύπους ορισμένων βάσεων, όταν δίνονται τα ονόματά τους.
- Να ονομάζεις ορισμένες βάσεις, όταν δίνονται οι χημικοί τύποι τους.
- Να γράφεις τις χημικές εξισώσεις σχηματισμού ιόντων κατά τη διάλυση ορισμένων βάσεων στο νερό.
- Να αναγνωρίζεις τις τιμές που παίρνει το pH σε ένα υδατικό διάλυμα βάσης.
- Να διακρίνεις τη σχέση της βασικότητας ενός υδατικού διαλύματος βάσης με την τιμή pH.
- Να γνωρίζεις πώς μεταβάλλεται το pH με αραίωση ή συμπύκνωση ενός υδατικού διαλύματος βάσης.

Ανάπτυξη της ύλης – Ερωτήσεις θεωρίας

Α. Σημαντικές ερωτήσεις θεωρίας



1. *Τι ονομάζεται βασικός χαρακτήρας; Να αναφέρεις τις κοινές ιδιότητες των βάσεων.*

Απάντηση

Το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των διαλυμάτων των βάσεων ονομάζεται **βασικός χαρακτήρας**. Τα υδατικά διαλύματα των βάσεων:

α. Έχουν γεύση καυστική.
β. Έχουν αφή σαπωνοειδή.
γ. Μεταβάλλουν το χρώμα των δεικτών.

2. ***Ποιες ενώσεις ονομάζονται βάσεις κατά Arrhenius;***

Απάντηση

Ο Arrhenius διαπίστωσε ότι όλα τα υδατικά διαλύματα των βάσεων περιέχουν περίσσεια ανιόντων υδροξειδίου (OH^-) και ότι σ' αυτά οφείλονται οι κοινές ιδιότητες των βάσεων (βασικός χαρακτήρας). Επομένως:
Βάσεις ονομάζονται οι ενώσεις οι οποίες, όταν διαλύονται στο νερό, δίνουν ανιόντα υδροξειδίου (OH^-).

Σύμφωνα με τον ορισμό του Arrhenius, οι βάσεις πρέπει να έχουν υδροξείδιο στο μόριό τους, όπως για παράδειγμα οι ενώσεις Na**OH**, K**OH.** Ca(**OH**)$_2$**,** Ba(**OH**)$_2$ κ.ά.
Προσοχή! Υπάρχουν χημικές ενώσεις με βασικές ιδιότητες που στο χημικό τύπο τους δεν περιέχουν υδροξείδιο, όπως η αμμωνία (NH_3).

3. ***Ποια είναι η σχέση κατιόντων υδρογόνου και ανιόντων υδροξειδίου στα διαλύματα των βάσεων;***

Απάντηση

Σε κάθε υδατικό διάλυμα βάσης, εκτός από τα ανιόντα υδροξειδίου που προέρχονται από τον ιοντισμό του νερού υπάρχουν και ανιόντα υδροξειδίου που απελευθερώνονται κατά τη διάλυση των βάσεων στο νερό. Επομένως σε κάθε διάλυμα βάσης ισχύει ότι:

$$\textbf{πλήθος } H^+_{(aq)} < \textbf{πλήθος } OH^-_{(aq)}$$

4. ***Τι τιμές παίρνει το pH ενός βασικού διαλύματος;***

Απάντηση

Το pH ενός βασικού υδατικού διαλύματος εκφράζει την περιεκτικότητα του διαλύματος σε ανιόντα υδροξειδίου.
Στα διαλύματα των βάσεων, το pH παίρνει τιμές μεγαλύτερες από 7 και μικρότερες από 14, σε θερμοκρασία 25 ^oC.

Όσο μεγαλύτερη είναι η περιεκτικότητα ενός βασικού διαλύματος σε ανιόντα υδροξειδίου τόσο πιο βασικό είναι, δηλαδή τόσο μεγαλύτερη βασικότητα παρουσιάζει και τόσο πιο μεγάλο είναι το pH του.



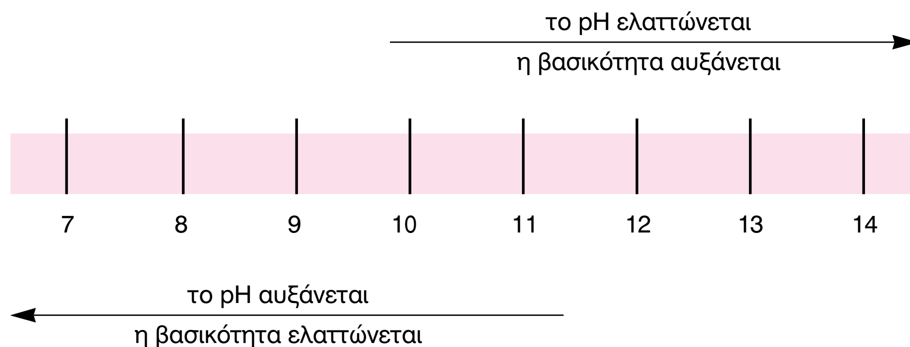
Ισχύει και το αντίστροφο. Οι τιμές pH δεν είναι αναγκαστικά ακέραιες.

Προσοχή στη διαφορά!

↑ H^+ ⇒ ↑ οξύτητας ⇒ ↓ pH

Σε κάθε υδατικό διάλυμα βάσης, στους 25 °C ισχύει:





Β. Συμπληρωματικές ερωτήσεις θεωρίας

1. ***Να αναφέρεις βάσεις που περιέχονται σε προϊόντα του περιβάλλοντός σου.***

Απάντηση

- Το ασβεστόνερο είναι διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου.
- Στα καθαριστικά τζαμιών περιέχεται αμμωνία.
- Ως αποφρακτικό σωληνώσεων χρησιμοποιείται το υδροξείδιο του νατρίου.
- Το «γάλα της μαγνησίας» χρησιμοποιείται για την εξουδετέρωση ισχυρών οξέων που λήφθηκαν από το στόμα και περιέχει υδροξείδιο του μαγνησίου.
- Οι περισσότερες βαφές μαλλιών περιέχουν αμμωνία.

2. ***Να γράψεις τους χημικούς τύπους των παρακάτω βάσεων: υδροξείδιο του νατρίου, υδροξείδιο του καλίου, υδροξείδιο του ασβεστίου, υδροξείδιο του βαρίου, αμμωνία***

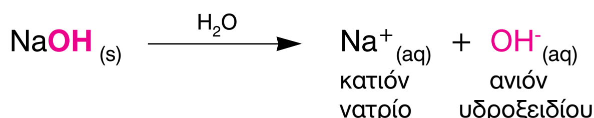
Απάντηση

Όνομα οξέος	Μοριακός τύπος
Υδροξείδιο του νατρίου	NaOH
Υδροξείδιο του καλίου	KOH
Υδροξείδιο του ασβεστίου	$Ca(OH)_2$
Υδροξείδιο του βαρίου	$Ba(OH)_2$
Αμμωνία	NH_3

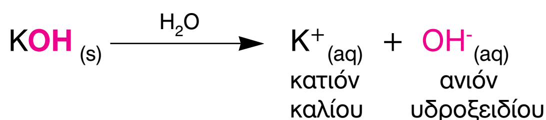
3. ***Να γράψεις τις χημικές εξισώσεις που δείχνουν το σχηματισμό ιόντων κατά τη διάλυση των βάσεων της προηγούμενης ερώτησης στο νερό.***

Απάντηση

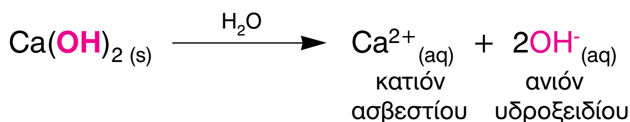
Υδροξείδιο του νατρίου


$$NaOH_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$$

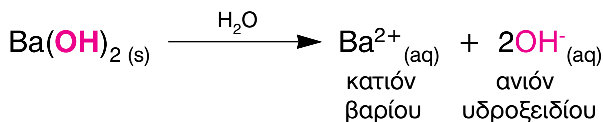
Υδροξείδιο του καλίου



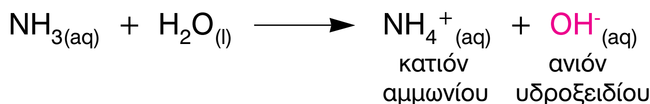
Υδροξείδιο του ασβεστίου



Υδροξείδιο του βαρίου



Αμμωνία



4. ***Πώς μεταβάλλεται το pH ενός βασικού διαλύματος όταν αραιώνεται με προσθήκη νερού και όταν συμπυκνώνεται;***

Απάντηση

Όταν αραιώνεται ένα διάλυμα βάσης με προσθήκη νερού, μειώνεται η ποσότητα των ανιόντων υδροξειδίου που υπάρχουν σε ορισμένο όγκο διαλύματος, επομένως μειώνεται η βασικότητα και μειώνεται το pH. Άπειρη αραίωση οδηγεί το pH σε ουδέτερες περιοχές, δηλαδή σε τιμές που τείνουν στο 7.

Αραίωση βασικού διαλύματος $\Rightarrow$ pH $\rightarrow$ 7

Ισχύει και το αντίστροφο, δηλαδή με συμπύκνωση βασικού διαλύματος το pH αυξάνεται.

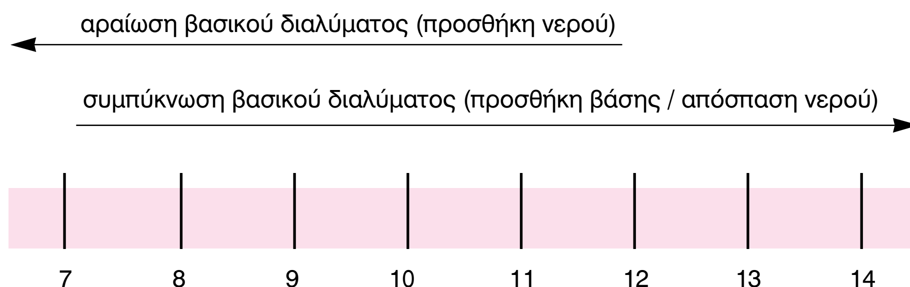
Συμπύκνωση βασικού διαλύματος $\Rightarrow$ pH $\rightarrow$ 14

Πώς γίνεται συμπύκνωση ενός βασικού διαλύματος;

Απάντηση

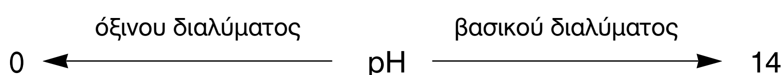
i. Με προσθήκη διαλυμένης ουσίας, δηλαδή βάσης.
ii. Με αφαίρεση διαλύτη, δηλαδή νερού.

Συνοπτικά, ισχύει ότι:



Αραίωση όξινου ή βασικού διαλύματος: pH $\rightarrow$ 7

Συμπύκνωση



 **Ασκήσεις εμπέδωσης** 

Ερωτήσεις θεωρίας

1. Να υπογραμμίσεις όσες από τις παρακάτω ουσίες παρουσιάζουν βασικό χαρακτήρα:
πορτοκαλάδα, χλωριούχο νάτριο, οδοντόκρεμα, καθαριστικό τζαμιών με αμμωνία, ξίδι, γάλα μαγνησίας, αποφρακτικό σωληνώσεων, κιμωλία, ζάχαρη, διάλυμα για τσίμπημα μέλισσας, απιονισμένο νερό.

2. Δύο ποτήρια περιέχουν διαλύματα οξέος και βάσης. Πώς θα διαπιστώσεις σε ποιο ποτήρι βρίσκεται το οξύ και σε ποιο η βάση, χρησιμοποιώντας δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης;

....

....

3. Ένα διάλυμα βάσης έχει pH = 11. Το διάλυμα αυτό αραιώνεται με ίσο όγκο νερού. Ποια από τις παρακάτω τιμές αποκλείεται να είναι η τιμή του pH του διαλύματος που θα προκύψει;
α. pH = 10 β. pH = 8 γ. pH = 9,3 δ. pH = 12

4. Να διατάξεις τα διαλύματα / υγρά του παρακάτω πίνακα κατά αυξανόμενη βασικότητα:

Διάλυμα / Υγρά	***pH***	***Διάλυμα / Υγρά***	***pH***
α. Ιδρώτας	7,2	στ. Γάλα μαγνησίας	11
β. Οδοντόκρεμα	9,3	ζ. Δάκρυα	7,5
γ. Αποφρακτικό	13,4	η. Βαφή μαλλιών	8,5
δ. Αίμα	8	θ. Ασβεστόνερο	11,5
ε. Δ/μα NaOH	13	ι. Χλωρίνη	12,5

....

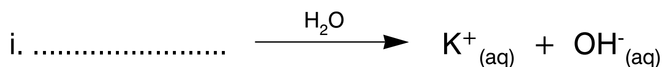
....

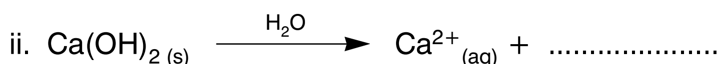
5. α. Να διακρίνεις ποιες από τις παρακάτω ενώσεις είναι βάσεις και κατόπιν να τις ονομάσεις (αφού συμβουλευτείς το παράρτημα με τις «συμπληρωματικές γνώσεις» στο τέλος της ενότητας):

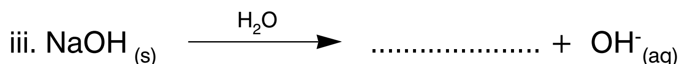
NH_3, H_2SO_4, NaOH, NaCl, $Ca(OH)_2$, $CaCO_3$,
HNO_3, CH_4, CH_3COOH, KOH, HCOOH, AgOH

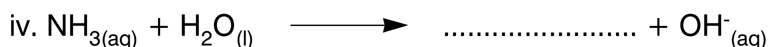
....
....
....

β. Να συμπληρώσεις τα κενά στις παρακάτω χημικές εξισώσεις:

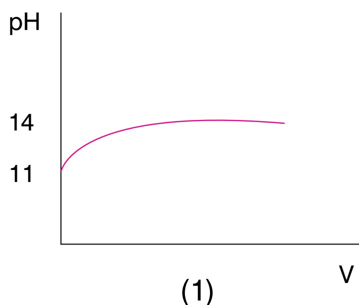

i. .... $\xrightarrow{H_2O}$ $K^+_{(aq)}$ + $OH^-_{(aq)}$


ii. $Ca(OH)_{2\,(s)}$ $\xrightarrow{H_2O}$ $Ca^{2+}_{(aq)}$ + ...

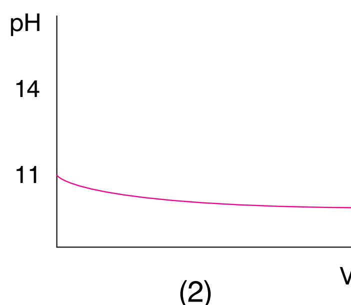

iii. $NaOH_{(s)}$ $\xrightarrow{H_2O}$ .... + $OH^-_{(aq)}$


iv. $NH_{3(aq)}$ + $H_2O_{(l)}$ $\longrightarrow$ .... + $OH^-_{(aq)}$

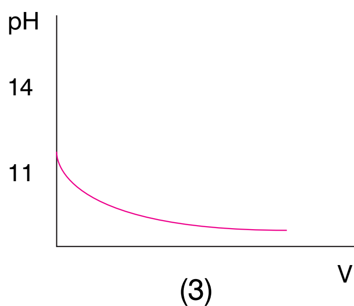
6. Διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου έχει pH = 11. Ποια από τις παρακάτω καμπύλες αποτυπώνει τη μεταβολή του pH του διαλύματος αν:
α. προσθέσουμε πολλαπλάσιο όγκο νερού.
β. προσθέσουμε καθαρό υδροξείδιο του νατρίου
γ. προσθέσουμε ίση ποσότητα διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου με:
i. pH = 11
ii. pH = 13
iii. pH = 9



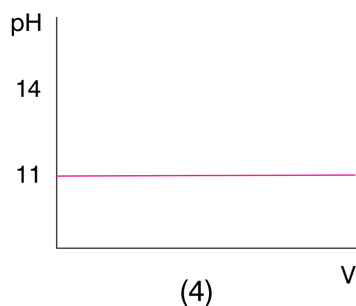
(1)



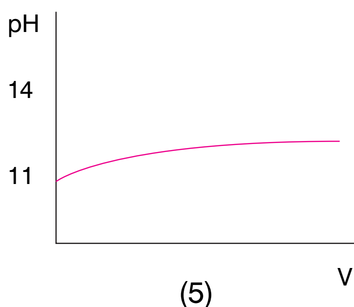
(2)



(3)



(4)



(5)

α: ....

β: ....

γ (i): ....

γ (ii): ....

γ (iii): ....

7. Σε υδατικό διάλυμα αμμωνίας με pH = 10 προκαλείται αραίωση με προσθήκη διπλάσιου όγκου νερού. Χρησιμοποιώντας τις εκφράσεις: *παραμένει σταθερή, αυξάνεται, μειώνεται,* να απαντήσεις σχετικά:

α. Το pH του διαλύματος ....

β. Ο όγκος του διαλύματος ....

γ. Η ποσότητα των ανιόντων υδροξειδίου σε ορισμένο όγκο διαλύματος ....

δ. Ο όγκος του νερού ....

ε. Η βασικότητα του διαλύματος ....

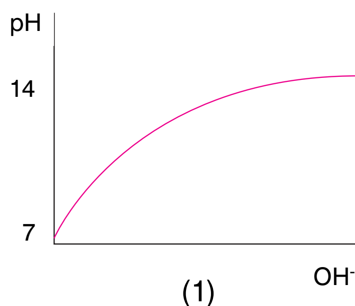
στ. Η ποσότητα της αμμωνίας ....

8. Σε ποια περιοχή θα κυμανθεί το pH διαλύματος που θα προκύψει από την ανάμειξη δύο διαλυμάτων υδροξειδίου του καλίου με pH = 13 και pH = 10 αντίστοιχα; Αιτιολόγησε την απάντησή σου.

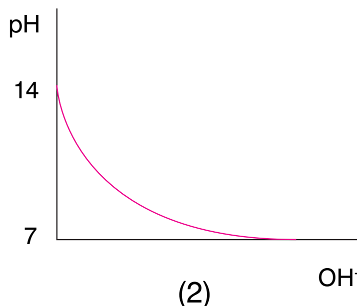
....

....

9. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα αποτυπώνει τη μεταβολή της ποσότητας των ανιόντων υδροξειδίου σε ορισμένο όγκο ενός βασικού διαλύματος σε σχέση με το pH του;



(1)



(2)

....
....

10. Σε υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου με pH = 11 προστίθεται ποσότητα στερεού υδροξειδίου του νατρίου, χωρίς αισθητή μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Το διάλυμα αναδεύεται και η ποσότητα του υδροξειδίου του νατρίου διαλύεται. Χρησιμοποιώντας τις εκφράσεις: *παραμένει σταθερή, αυξάνεται, μειώνεται,* να απαντήσεις σχετικά:

α. Η ποσότητα των ανιόντων υδροξειδίου σε ορισμένο όγκο διαλύματος ....

β. Η ποσότητα του υδροξειδίου του νατρίου ....

γ. Η μάζα του διαλύτη ....

δ. Η βασικότητα του διαλύματος ....

ε. Το pH του διαλύματος ....

στ. Η μάζα του διαλύματος ....

11. Διάλυμα (Α) υδροξειδίου του ασβεστίου έχει pH = 11. Το διάλυμα αραιώνεται με ορισμένη ποσότητα νερού και προκύπτει διάλυμα (Β). Το διάλυμα (Β) αναμειγνύεται με πυκνό διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου και προκύπτει διάλυμα (Γ). Ένα από τα δύο διαλύματα, (Β) και (Γ), έχει pH = 12. Να προσδιορίσεις ποιο είναι αυτό, αιτιολογώντας την απάντησή σου.

....
....
....

12. Σε υδατικά διαλύματα βάσεων υπάρχουν κατιόντα υδρογόνου;

....

....

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στην παρακάτω άσκηση να επιλέξεις τη σωστή απάντηση:

1. Δεν είναι βασικό διάλυμα
   α. το ασβεστόνερο
   β. το καθαριστικό τζαμιών
   γ. το κρασί
   δ. το αποφρακτικό σωληνώσεων

2. Τα βασικά διαλύματα ονομάζονται και
   α. αλκαλικά
   β. αλκυλικά
   γ. ακρυλικά
   δ. αλκανικά

3. Δεν αποτελεί κοινή ιδιότητα των βάσεων
   α. η καυστική γεύση
   β. η αντίδραση με μέταλλα
   γ. η σαπωνοειδής αφή
   δ. η αλλαγή του χρώματος των δεικτών

4. Αν προστεθεί δείκτης μπλε της βρωμοθυμόλης σε βασικό διάλυμα, το χρωματίζει
   α. κίτρινο
   β. κόκκινο
   γ. λευκό
   δ. μπλε

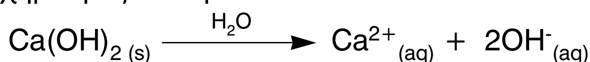
5. Οι βάσεις, όταν διαλύονται στο νερό, δίνουν ανιόντα
   α. υδροξυλίου
   β. υδροξειδίου
   γ. οξειδίου
   δ. υδρογόνου

6. Τα ανιόντα υδροξειδίου συμβολίζονται
   α. OH^-
   β. OH^+

γ. H^-
δ. H^+

7. Το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των υδατικών διαλυμάτων των βάσεων ονομάζεται
α. αλκυλικός χαρακτήρας
β. χαρακτήρας των βάσεων
γ. βασικός χαρακτήρας
δ. αλκαλικός χαρακτήρας

8. Η χημική εξίσωση



$$Ca(OH)_{2\,(s)} \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

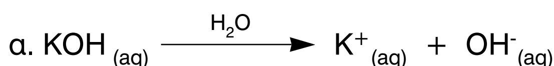
παριστάνει τη διάλυση στο νερό του
α. υδροξειδίου του άνθρακα
β. υδροξειδίου του καλίου
γ. υδροξειδίου του ασβεστίου
δ. υδροξειδίου του κασσιτέρου

9. Όσο περισσότερα ανιόντα υδροξειδίου υπάρχουν σε ορισμένο όγκο ενός βασικού διαλύματος, τόσο έχει
α. μεγαλύτερη βασικότητα
β. μικρότερη βασικότητα
γ. περισσότερα κατιόντα υδρογόνου
δ. μικρότερο pH

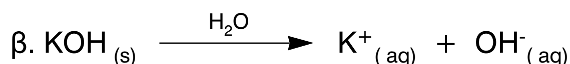
10. Στα διαλύματα των βάσεων, σε θερμοκρασία 25 ^oC, το pH παίρνει τιμές
α. ίσες ή μικρότερες από 7
β. ίσες με 7
γ. μεγαλύτερες από 7 και μικρότερες από 14
δ. μεγαλύτερες από 7

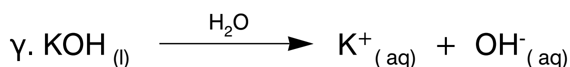
11. Όσο πιο μικρό είναι το pH ενός βασικού διαλύματος τόσο
α. λιγότερο βασικό είναι
β. περισσότερα ανιόντα υδροξειδίου περιέχει
γ. μεγαλύτερη βασικότητα παρουσιάζει
δ. λιγότερα κατιόντα υδρογόνου περιέχει

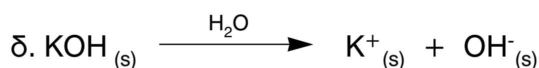
12. Η χημική εξίσωση διάλυσης του υδροξειδίου του καλίου στο νερό είναι:



α. $KOH_{(aq)} \xrightarrow{H_2O} K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$







13. Σε κάθε υδατικό διάλυμα βάσης ισχύει
 α. πλήθος $H^+_{(aq)}$ > πλήθος $OH^-_{(aq)}$
 β. πλήθος $H^+_{(aq)}$ < πλήθος $OH^-_{(aq)}$
 γ. πλήθος $H^+_{(aq)}$ = πλήθος $OH^-_{(aq)}$
 δ. πλήθος $OH^-_{(aq)}$ > 7

14. Όταν αραιώνεται υδατικό διάλυμα βάσης το pH
 α. αυξάνεται
 β. αυξάνεται, τείνοντας στην τιμή 7
 γ. μειώνεται
 δ. μειώνεται, τείνοντας στην τιμή 7

15. Όσο νερό και αν προσθέσουμε σε ένα βασικό διάλυμα, θα έχει πάντα
 α. πλήθος $H^+_{(aq)}$ ≥ πλήθος $OH^-_{(aq)}$
 β. pH ≤ 7
 γ. πλήθος $H^+_{(aq)}$ < πλήθος $OH^-_{(aq)}$
 δ. pH < 7

16. Υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου με pH = 13 αραιώνεται με διπλάσια ποσότητα νερού. Το pH του διαλύματος που προκύπτει μπορεί να έχει τιμή
 α. 14
 β. 13
 γ. 10
 δ. 7

17. Σε διάλυμα αμμωνίας με pH = 10 προστίθεται καθαρή αμμωνία. Το διάλυμα που προκύπτει έχει pH
 α. 8
 β. 9
 γ. 10
 δ. 11

18. Σε διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου με pH =12 προστίθεται διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου με pH = 10. Το διάλυμα που προκύπτει έχει πιθανώς τιμή pH ίση με

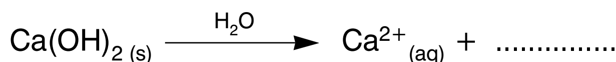
α. 12
β. 10,5
γ. 10
δ. 2

Συμπλήρωσης κενού

Συμπλήρωσε τα κενά:

1. Το pH στο ασβεστόνερο είναι .... από 7 και μικρότερο του 14.
2. Τα διαλύματα που περιέχουν .... ονομάζονται βασικά ή ....
3. Το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των .... διαλυμάτων των βάσεων ονομάζεται .... χαρακτήρας.
4. Τα διαλύματα των βάσεων έχουν γεύση .... και αφή ....
5. Ένα αλκαλικό διάλυμα γίνεται .... αν προστεθούν σταγόνες του δείκτη μπλε της ....
6. Οι ιδιότητες των βάσεων οφείλονται στα ανιόντα ....
7. Βάσεις κατά .... ονομάζονται οι ενώσεις, οι οποίες όταν .... στο νερό, δίνουν ανιόντα ....
8. Σε κάθε υδατικό διάλυμα βάσης ισχύει:

   πλήθος $H^+_{(aq)}$ .... πλήθος $OH^-_{(aq)}$.
9. Σε κάθε υδατικό διάλυμα βάσης, στους ...., ισχύει: 14 > pH .... 7.
10. Αραίωση, με προσθήκη νερού, σε υδατικό διάλυμα βάσης, ... το pH του διαλύματος, τείνοντας στην τιμή 7.
11. Όσο και να αραιωθεί ένα υδατικό διάλυμα βάσης θα έχει πάντα pH.........7.
12. Αύξηση των ανιόντων .... σε ένα διάλυμα βάσης οδηγεί σε αύξηση της .... του διαλύματος και .... του pH.
13. Η βάση υδροξείδιο του νατρίου συμβολίζεται ....
14. Ο χημικός τύπος .... αντιστοιχεί στην αμμωνία.
15. Η εξίσωση διάλυσης του υδροξειδίου του .... στο νερό είναι:


$$Ca(OH)_{2\,(s)} \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}_{(aq)} + \ldots\ldots\ldots\ldots$$

16. Η εξίσωση διάλυσης της αμμωνίας στο νερό είναι:

....

Αντιστοίχισης

1. Αντιστοίχισε το pH της πρώτης στήλης με ένα διάλυμα / ουσία της δεύτερης στήλης:

Στήλη I	***Στήλη II***
	.... 1. απιονισμένο νερό
α. pH < 7	.... 2. ασβεστόνερο
	.... 3. ουδέτερο διάλυμα
β. pH = 7	.... 4. αναψυκτικό τύπου cola
	.... 5. καθαριστικό με «αμονιαζόλ»
γ. pH > 7	.... 6. λεμονάδα
	.... 7. χυμός φραγκοστάφυλου
	.... 8. αποφρακτικό σωλήνων

2. Αντιστοίχισε το χημικό τύπο της βάσης της πρώτης στήλης με την ονομασία της στη δεύτερη στήλη:

Στήλη I	***Στήλη II***
α. NaOH	.... 1. Υδροξείδιο του καλίου
β. KOH	.... 2. Αμμωνία
γ. $Ca(OH)_2$	.... 3. Υδροξείδιο του βαρίου
δ. $Ba(OH)_2$	.... 4. Υδροξείδιο του νατρίου
ε. NH_3	.... 5. Υδροξείδιο του ασβεστίου

Σωστό ή λάθος

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ);

1. Το διάλυμα ανθρακικού ασβεστίου είναι βασικό. ❑
2. Τα διαλύματα των βάσεων έχουν pH ≥ 7. ❑
3. Ο βασικός χαρακτήρας οφείλεται στα ανιόντα υδροξειδίου. ❑
4. Τα διαλύματα των βάσεων ονομάζονται και αλκαλικά. ❑

5. Τα διαλύματα των βάσεων έχουν γεύση ξινή και αφή σαπωνοειδή. ❑
6. Αν προσθέσουμε λίγες σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης στο διάλυμα οποιασδήποτε βάσης, το διάλυμα θα πάρει μπλε χρώμα. ❑
7. Βάσεις ονομάζονται οι ενώσεις οι οποίες όταν διαλύονται στο νερό, δίνουν ανιόντα υδρογόνου. ❑
8. Ο χημικός τύπος του υδροξειδίου του καλίου είναι $Ca(OH)_2$. ❑
9. Η χημική εξίσωση της διάλυσης του υδροξειδίου του βαρίου είναι:

$$Ba(OH)_{2\,(s)} \xrightarrow{H_2O} Ba^{2+}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$ ❑

10. Σε κάθε διάλυμα βάσης ισχύει: πλήθος $H^+_{(aq)}$ < πλήθος $OH^-_{(aq)}$. ❑
11. Πρακτικά η τιμή του pH ενός βασικού διαλύματος είναι πάντα μεταξύ του 7 και του 14. ❑
12. Σε κάθε υδατικό διάλυμα βάσης, στους 25 ^oC, ισχύει: 14 > pH >7. ❑
13. Συνεχής αραίωση υδατικού διαλύματος βάσης οδηγεί σε συνεχή αύξηση της τιμής του pH. ❑
14. Προσθήκη καθαρής βάσης σε υδατικό διάλυμά της αυξάνει το pH. ❑
15. Ανάμειξη δύο διαλυμάτων της ίδιας βάσης, με διαφορετική τιμή pH, οδηγεί σε διάλυμα της ίδιας βάσης με τιμή pH ανάμεσα στις τιμές pH των διαλυμάτων που αναμείχθηκαν. ❑
16. Η αραίωση ενός υδατικού διαλύματος βάσης μειώνει τη βασικότητά του. ❑

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. Να συμπληρώσεις τα κενά στο κείμενο που ακολουθεί:
Το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των .... διαλυμάτων των βάσεων ονομάζεται .... χαρακτήρας. Αυτός ο χαρακτήρας οφείλεται στα ανιόντα .... που περιέχονται στα υδατικά διαλύματα των βάσεων. Γι’ αυτό, σύμφωνα με τον ...., βάσεις ονομάζονται οι ενώσεις οι οποίες, όταν διαλύονται στο ...., δίνουν ανιόντα .... (......).
(3,5 μονάδες)

2. Να γράψεις τη χημική εξίσωση διάλυσης του υδροξειδίου του ασβεστίου στο νερό:

....
(2 μονάδες)

3. Να ονομάσεις τις παρακάτω βάσεις:

α. KOH ....

β. $Ba(OH)_2$ ....

γ. NaOH ....

δ. NH_3 ....

ε. $Ca(OH)_2$ ....

(2,5 μονάδες)

4. Στις παρακάτω ερωτήσεις απάντησε μονολεκτικά:

α. Οι ιδιότητες των βάσεων οφείλονται σε αυτά τα ανιόντα: ....

β. Η γεύση των βασικών διαλυμάτων: ....

γ. Ο χημικός τύπος του υδροξειδίου του βαρίου: ....

δ. Τα βασικά διαλύματα έχουν τέτοια αφή: ....

(2 μονάδες)

5. Σημείωσε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες είναι λανθασμένες (Λ):

α. Υδατικό διάλυμα βάσης με pH = 11 είναι λιγότερο βασικό από αντίστοιχο διάλυμα βάσης με pH = 13.

β. Όσο περισσότερα ανιόντα υδροξειδίου περιέχει ένα διάλυμα βάσης τόσο περισσότερο βασικό είναι.

γ. Το κατιόν του ασβεστίου συμβολίζεται Ca^{+}.

(3 μονάδες)

6. Να κατατάξεις τα παρακάτω διαλύματα κατά αύξουσα σειρά ποσότητας ανιόντων υδροξειδίου σε ορισμένο όγκο διαλύματος:

α. pH = 7	β. pH = 8,5	γ. pH = 7,5
δ. pH = 14	ε. pH = 11	στ. pH = 12,4

....

(3 μονάδες)

7. Υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου έχει pH = 12. Να προτείνεις δύο τρόπους για να μειωθεί το pH του διαλύματος κατά μία μονάδα:

α. ....

β. ....

(4 μονάδες)

Διάρκεια 15 min - Καλή επιτυχία!

Συμπληρωματικές γνώσεις

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΒΑΣΕΩΝ

Οι σημαντικότερες βάσεις είναι υδροξείδια μετάλλων. Ο χημικός τύπος αυτών των βάσεων είναι της μορφής: $M(OH)_y$
όπου y: το φορτίου του κατιόντος
M: το κατιόν του μετάλλου

Τα σημαντικότερα κατιόντα μετάλλων που χρησιμοποιούνται στην ονοματολογία των αντίστοιχων βάσεων είναι:

Ονομασία κατιόντος	***Συμβολισμός***	***Φορτίο***
Νάτριο	Na^+	+1
Κάλιο	K^+	+1
Άργυρος	Ag^+	+1
Ασβέστιο	Ca^{2+}	+2
Βάριο	Ba^{2+}	+2
Μαγνήσιο	Mg^{2+}	+2
Ψευδάργυρος	Zn^{2+}	+2
Αργίλιο (αλουμίνιο)	Al^{3+}	+3

Αυτές οι βάσεις ονομάζονται: υδροξείδιο + όνομα κατιόντος

Παραδείγματα
NaOH: υδροξείδιο του νατρίου
KOH: υδροξείδιο του καλίου
$Ca(OH)_2$: υδροξείδιο του ασβεστίου
$Ba(OH)_2$: υδροξείδιο του βαρίου

Ασκήσεις εμπέδωσης

1. Να ονομαστούν οι παρακάτω βάσεις:
$Mg(OH)_2$: ....
KOH: ....
$Zn(OH)_2$: ....
AgOH: ....
$Al(OH)_3$: ....
$Ca(OH)_2$: ....

2. Να γραφούν οι χημικοί τύποι των βάσεων:

Υδροξείδιο του νατρίου: ....

Υδροξείδιο του βαρίου: ....

Υδροξείδιο του αργύρου: ....

Υδροξείδιο του ψευδαργύρου: ....

3. ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ

3.1 Εξουδετέρωση

Διδακτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη μελέτη αυτού του μαθήματος πρέπει να μπορείς:
- Να διαπιστώνεις πειραματικά το φαινόμενο της εξουδετέρωσης.
- Να ερμηνεύεις την εξουδετέρωση αναγράφοντας τη σχετική χημική εξίσωση.
- Να διαπιστώνεις πειραματικά τον όξινο ή βασικό χαρακτήρα ενός διαλύματος με τη χρήση του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης.

Ανάπτυξη της ύλης – Ερωτήσεις θεωρίας

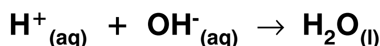
Α. Σημαντικές ερωτήσεις θεωρίας



1. ***Τι εκφράζει η αντίδραση της εξουδετέρωσης;***

Απάντηση

Εξουδετέρωση είναι η αντίδραση που πραγματοποιείται όταν αναμειγνύεται ένα διάλυμα οξέος με ένα διάλυμα βάσης. Τα κατιόντα υδρογόνου (H^+) που περισσεύουν στο διάλυμα του οξέος συνδέονται με τα ανιόντα υδροξειδίου (OH^-) που περισσεύουν στο διάλυμα της βάσης, σχηματίζοντας μόρια νερού, σύμφωνα με την παρακάτω χημική εξίσωση:



$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$$

Η αντίδραση ονομάζεται εξουδετέρωση διότι, εφόσον προκύπτει ουδέτερο διάλυμα, «εξουδετερώνονται», τόσο οι ιδιότητες του οξέος όσο και οι ιδιότητες της βάσης.

Β. Συμπληρωματικές ερωτήσεις θεωρίας

1. *Όταν αναμειγνύεται ένα διάλυμα οξέος με ένα διάλυμα βάσης προκύπτει πάντοτε ουδέτερο διάλυμα;*

Απάντηση

Όταν αναμειγνύονται τυχαίες ποσότητες διαλυμάτων οξέος και βάσης το τελικό διάλυμα μπορεί να είναι όξινο ή βασικό ή ουδέτερο.

2. *Τι χρώμα προσδίδει σε όξινο, ουδέτερο και βασικό διάλυμα ο δείκτης μπλε της βρωμοθυμόλης;*

Απάντηση

Το μπλε της βρωμοθυμόλης είναι ένα δείκτης ο οποίος, αν προστεθεί:

- σε όξινο διάλυμα, αυτό αποκτά κίτρινο χρώμα,
- σε ουδέτερο διάλυμα, αυτό αποκτά πράσινο χρώμα και
- σε βασικό διάλυμα, αυτό αποκτά μπλε χρώμα.

3. *Πότε ένα διάλυμα που προκύπτει από ανάμειξη διαλυμάτων οξέος και βάσεις είναι όξινο και πότε βασικό;*

Απάντηση

- Το διάλυμα θα είναι όξινο αν μετά την αντίδραση της εξουδετέρωσης περισσέψουν κατιόντα υδρογόνου από το οξύ. Προσθήκη μερικών σταγόνων δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης χρωματίζει το τελικό διάλυμα **κίτρινο**.
- Το διάλυμα θα είναι βασικό αν μετά την αντίδραση της εξουδετέρωσης περισσέψουν ανιόντα υδροξειδίου από τη βάση. Προσθήκη μερικών σταγόνων δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης χρωματίζει το τελικό διάλυμα **μπλε**.

4. *Να αναφέρεις επιγραμματικά περιπτώσεις εξουδετέρωσης από την καθημερινή ζωή;*

Απάντηση

- Το δηλητήριο της μέλισσας είναι όξινο και χρησιμοποιείται αμμωνία για την εξουδετέρωσή του.

• Το γαστρικό υγρό του στομάχου περιέχει υδροχλωρικό οξύ. Στις περιπτώσεις υπερβολικής έκκρισης γαστρικού υγρού, έχουμε την αίσθηση της «καούρας» και χρησιμοποιούμε αντιόξινα σκευάσματα, όπως «γάλα της μαγνησίας», που περιέχουν βάσεις, για την εξουδετέρωση των οξέων του γαστρικού υγρού.

• Το τσίμπημα της σφήκας είναι βασικό και πρακτικά χρησιμοποιείται διάλυμα οξέος, π.χ. ξίδι, για την αντιμετώπισή του.



Ασκήσεις εμπέδωσης



Ερωτήσεις θεωρίας

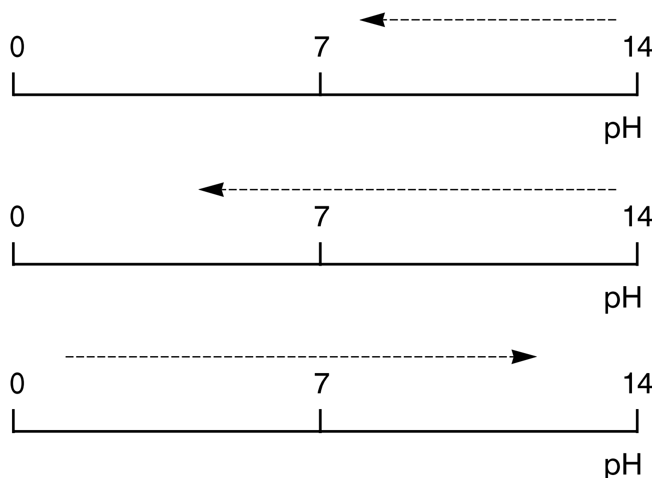
1. Να εξηγήσεις πώς μεταβάλλεται το pH ενός όξινου διαλύματος, όταν αναμειγνύεται με διάλυμα βάσης;

....

....

....

2. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα δείχνει τη μεταβολή του pH ενός διαλύματος βάσης, όταν αναμειγνύεται με ένα διάλυμα οξέος;



....

....

....

3. Ένα υδατικό διάλυμα οξέος έχει pH = 3. Το διάλυμα αυτό αναμειγνύεται με ίσο όγκο διαλύματος βάσης. Ποια από τις παρακάτω τιμές αποκλείεται να είναι η τιμή του pH του διαλύματος που θα προκύψει;

α. pH = 3 β. pH = 5 γ. pH = 7 δ. pH = 9

....

....

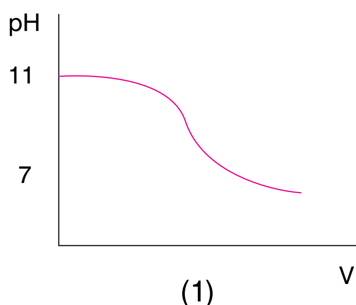
4. Ένα από τα παρακάτω ζευγάρια χημικών ενώσεων δεν μπορεί να συνυπάρξει στο ίδιο διάλυμα. Εξηγείστε ποιο είναι αυτό:

α. NH_3 / NaOH β. H_2SO_4 / HNO_3 γ. $Ca(OH)_2$ / CH_3COOH

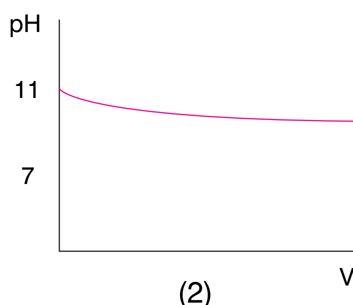
....

....

5. Διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου έχει pH = 11. Ποια από τις παρακάτω καμπύλες αποτυπώνει τη μεταβολή του pH του διαλύματος αν προστεθεί σταδιακά διάλυμα υδροχλωρικού οξέος με pH = 2;



(1)



(2)

....

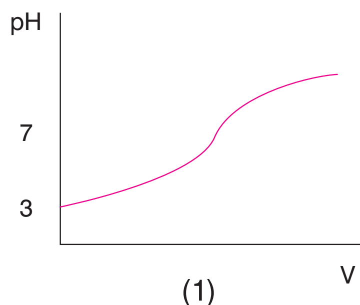
....

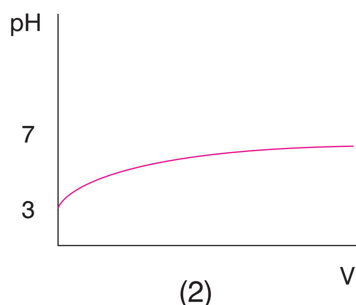
6. Διάλυμα νιτρικού οξέος έχει pH = 3. Στο διάλυμα αυτό προστέθηκε σταδιακά:

α. τετραπλάσιος όγκος νερού

β. ίσος όγκος υδατικού διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου με pH = 12.

Ποιες από τις παρακάτω παραστάσεις αντιστοιχούν στις μεταβολές (α) και (β);

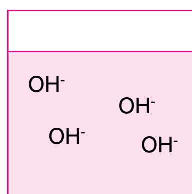




....

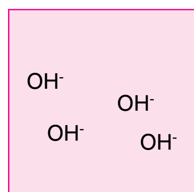
....

7. Έστω ότι η ποσότητα ανιόντων υδροξειδίου σε υδατικό διάλυμα αμμωνίας Α, με pH = 10, παριστάνεται ως εξής:

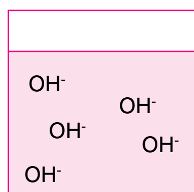


(A)

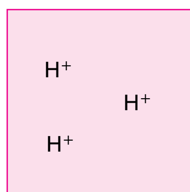
Να περιγράψεις ποιά μεταβολή προηγήθηκε για να επικρατήσει στο δοχείο (Α) καθεμιά από τις περιπτώσεις 1 - 4:



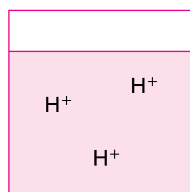
(1)



(2)



(3)



(4)

....

....

....

....

8. Σε δύο μικρές κωνικές φιάλες του σχολικού εργαστηρίου Χημείας έχουν τοποθετηθεί:
α. διάλυμα υδροχλωρικού οξέος,
β. διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου
Διαθέτοντας λίγες σταγόνες δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης,

πώς θα διαπιστώσεις με μία μόνο μεταβολή, σε ποια φιάλη βρίσκεται το διάλυμα του υδροξειδίου του νατρίου;

....

....

9. Σε υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του καλίου με pH = 11 προστίθεται ποσότητα υδατικού διαλύματος θειικού οξέος με pH = 2. Χρησιμοποιώντας τις εκφράσεις: *παραμένει σταθερή, αυξάνεται, μειώνεται,* να απαντήσεις σχετικά:

α. Η ποσότητα των ανιόντων υδροξειδίου σε ορισμένο όγκο διαλύματος ....

β. Η μάζα του διαλύτη ....

γ. Ο όγκος του διαλύματος ....

δ. Το pH του διαλύματος ....

10. Διάλυμα (Α) υδροξειδίου του ασβεστίου έχει pH = 11. Το διάλυμα αραιώνεται με ορισμένη ποσότητα νερού και προκύπτει διάλυμα (Β). Το διάλυμα (Β) αναμειγνύεται με πυκνό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος και προκύπτει διάλυμα (Γ). Ένα από τα δύο διαλύματα, (Β) και (Γ), έχει pH = 3. Να προσδιορίσεις ποιο είναι αυτό, αιτιολογώντας την απάντησή σου.

....

....

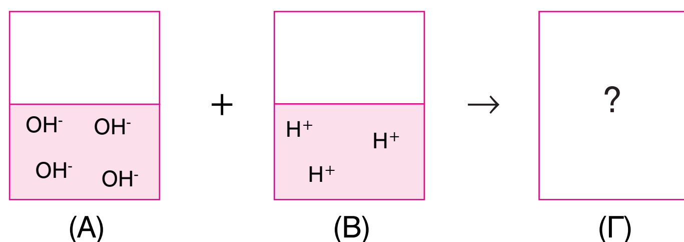
....

....

11. Συμπλήρωσε το είδος του διαλύματος (όξινο, βασικό ή ουδέτερο), ανάλογα με το χρώμα του, όταν προστεθεί σ'αυτό δείκτης μπλε της βρωμοθυμόλης:

Χρώμα	πράσινο	κίτρινο	μπλε
Διάλυμα			

12.



Αφού μελετήσεις το παραπάνω σχήμα, απάντησε στις ερωτήσεις που ακολουθούν:

α. Τι μορφή έχει το διάλυμα (Γ); ....

β. Ποιο ή ποια από τα τρία διαλύματα είναι βασικά; ....

γ. Ποιο ή ποια διαλύματα χρωματίζονται κίτρινα όταν προστεθούν σε αυτά μερικές σταγόνες δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης; ....

δ. Τι χρώμα θα πάρει το διάλυμα (Α) όταν προστεθούν σε αυτό σταγόνες του ίδιου δείκτη; ....

ε. Σε ποιο διάλυμα ισχύει pH <7; ....

στ. Ποια είναι η σχέση που συνδέει τα κατιόντα υδρογόνου με τα ανιόντα υδροξειδίου στο διάλυμα (Γ); ....

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στην παρακάτω άσκηση να επιλέξεις τη σωστή απάντηση:

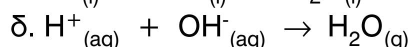
1. Το όξινο δηλητήριο της μέλισσας εξουδετερώνεται με
   α. υδροχλωρικό οξύ
   β. νερό
   γ. αμμωνία
   δ. φρουτοχυμό

2. Ο δείκτης μπλε της βρωμοθυμόλης χρωματίζει το απιονισμένο νερό
   α. κίτρινο
   β. πράσινο
   γ. μπλε
   δ. λευκό

3. Σε ένα υδατικό διάλυμα άγνωστης ουσίας προστέθηκε μπλε της βρωμοθυμόλης και χρωματίστηκε κίτρινο. Η ουσία είναι
   α. νιτρικό οξύ
   β. ασβεστόνερο
   γ. χλωριούχο νάτριο
   δ. υδροξείδιο του καλίου

4. Η αντίδραση εξουδετέρωσης περιγράφεται με τη χημική εξίσωση
   α. $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(aq)}$
   β. $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$


γ. $H^+_{(l)} + OH^-_{(l)} \rightarrow H_2O_{(l)}$


δ. $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(g)}$

5. Όταν αναμειγνύονται ένα διάλυμα βάσης με ένα διάλυμα οξέος προκύπτει
   α. ουδέτερο διάλυμα
   β. διάλυμα με pH = 7
   γ. όξινο ή βασικό διάλυμα
   δ. όξινο ή βασικό ή ουδέτερο διάλυμα

6. Από την ανάμειξη ενός διαλύματος οξέος με ένα διάλυμα βάσης περίσσεψαν ανιόντα υδροξειδίου. Αυτό σημαίνει ότι
   α. το διάλυμα βάσης είχε περισσότερα ανιόντα υδροξειδίου από όσα κατιόντα υδρογόνου είχε το διάλυμα οξέος
   β. το διάλυμα βάσης είχε περισσότερα ανιόντα υδροξειδίου ανά μονάδα όγκου από όσα κατιόντα υδρογόνου ανά μονάδα όγκου είχε το διάλυμα οξέος
   γ. το διάλυμα που προκύπτει είναι όξινο
   δ. το τελικό διάλυμα έχει pH ≥ 7

7. Οι καούρες στο στομάχι οφείλονται στην υπερβολική έκκριση γαστρικού υγρού, που περιέχει υδροχλωρικό οξύ. Για την αντιμετώπισή τους χρησιμοποιούμε αντιόξινα φάρμακα που περιέχουν
   α. λιγότερο δραστικό οξύ
   β. κατάλληλες βάσεις
   γ. αντιβιοτικά
   δ. αντιοξειδωτικές ουσίες

8. Αναμειγνύεται διάλυμα υδροχλωρικού οξέος με pH = 3 με διάλυμα αμμωνίας με pH = 10. Το pH του διαλύματος που θα προκύψει δεν μπορεί να είναι:
   α. 10
   β. 7
   γ. 5
   δ. 3,5

9. Σε υδατικό διάλυμα βάσης προστέθηκε διάφανο υγρό και το τελικό διάλυμα είχε pH = 7. Επομένως προστέθηκε
   α. απιονισμένο νερό
   β. διάλυμα οξέος
   γ. διάλυμα βάσης
   δ. ουδέτερο διάλυμα

10. Από την εξουδετέρωση ενός διαλύματος οξέος με ένα διάλυμα βάσης, παρουσία του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης, το τελικό διάλυμα χρωματίστηκε μπλε. Αυτό σημαίνει ότι
    α. το τελικό διάλυμα έχει pH < 7
    β. πλήθος $H^+_{(aq)}$ < πλήθος $OH^-_{(aq)}$
    γ. έχουμε πλήρη εξουδετέρωση και ουδέτερο διάλυμα
    δ. το τελικό διάλυμα είναι όξινο

Συμπλήρωσης κενού

Συμπλήρωσε τα κενά:

1. Όταν αναμειγνύουμε ένα διάλυμα .... με ένα διάλυμα ...., τα ιόντα H^+ και τα ιόντα .... συνδέονται μεταξύ τους, σχηματίζοντας μόρια ....
2. Η χημική εξίσωση της αντίδρασης εξουδετέρωσης είναι:
   ....
3. Κατά την αντίδραση εξουδετέρωσης εξαφανίζονται τόσο οι ιδιότητες του .... όσο και οι ιδιότητες της ....
4. Το ξίδι περιέχει οξύ που εξουδετερώνει το .... διάλυμα του δηλητηρίου της σφήκας.
5. Το μπλε της .... είναι ένας δείκτης που αν προστεθεί σε .... διάλυμα, αυτό αποκτά κίτρινο χρώμα.
6. Λίγες σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης χρωματίζει το απιονισμένο νερό ....
7. Σε κάθε υδατικό διάλυμα που προκύπτει από την πλήρη εξουδετέρωση ενός διαλύματος βάσης από ένα διάλυμα οξέος ισχύει:

   πλήθος $H^+_{(aq)}$ .... πλήθος $OH^-_{(aq)}$.
8. Αν αναμείξουμε τυχαίες ποσότητες ενός όξινου διαλύματος με ένα βασικό διάλυμα θα προκύψει .... διάλυμα, αν περισσέψουν κατιόντα υδρογόνου από το ....
9. Διάλυμα θειικού οξέος με pH = 3 αναμειγνύεται με ασβεστόνερο, που έχει pH = 11. Το τελικό διάλυμα έχει .... < pH < ....
10. Το δηλητήριο της μέλισσας είναι .... και για την εξουδετέρωσή του χρησιμοποιούμε συνήθως διάλυμα ....,

Αντιστοίχισης

1. Αντιστοίχισε το pH της πρώτης στήλης με το χρώμα του διαλύματος, λόγω του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης:

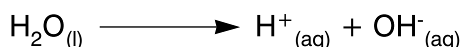
Στήλη I	***Στήλη II***
	.... 1. πορτοκαλί
α. pH < 7	.... 2. κίτρινο
	.... 3. διαφανές
β. pH = 7	.... 4. μπλε
	.... 5. κόκκινο
γ. pH > 7	.... 6. πράσινο

Σωστό ή λάθος

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ);

1. Σε διάλυμα που προκύπτει από πλήρη εξουδετέρωση ενός οξέος και μιας βάσης (ουδέτερο διάλυμα) ισχύει ότι:
   $$\text{πλήθος } H^+_{(aq)} = \text{πλήθος } OH^-_{(aq)} = 0.$$ 
2. Σε ένα υδατικό διάλυμα δεν μπορεί να συνυπάρξουν ένα οξύ και μία βάση, διότι εξουδετερώνονται μέχρι τουλάχιστον η μία από τις δύο ουσίες να εξαφανιστεί πλήρως. 
3. Στην περίπτωση της εξουδετέρωσης ενός οξέος από υδατικό διάλυμα βάσης, στο διάλυμα που προκύπτει ισχύει ότι πλήθος $H^+_{(aq)} = 0$. 
4. Η αντίδραση του δηλητηρίου της σφήκας με το οξικό οξύ που υπάρχει στο ξίδι είναι μία περίπτωση εξουδετέρωσης. 
5. Υδατικό διάλυμα βάσης εξουδετερώνεται από υδατικό διάλυμα οξέος. Για το τελικό διάλυμα ισχύει ότι pH = 7. 
6. Όταν πραγματοποιείται πλήρης εξουδετέρωση ενός διαλύματος οξέος με ένα διάλυμα βάσης και το διάλυμα που προκύπτει είναι ουδέτερο, συμπεραίνουμε ότι οι όγκοι των δύο αρχικών διαλυμάτων ήταν ίσοι. 

7. Για να προκύψει ουδέτερο διάλυμα από αντίδραση εξουδετέρωσης πρέπει το πλήθος $H^+_{(aq)}$ του όξινου διαλύματος να ισούται με το πλήθος $OH^-_{(aq)}$ του βασικού διαλύματος. ❑
8. Για να προκύψει ουδέτερο διάλυμα από αντίδραση εξουδετέρωσης πρέπει το πλήθος $H^+_{(aq)}$ ανά μονάδα όγκου του όξινου διαλύματος να ισούται με το πλήθος $OH^-_{(aq)}$ ανά μονάδα όγκου του βασικού διαλύματος. ❑
9. Η χημική εξίσωση της εξουδετέρωσης είναι:



$$H_2O_{(l)} \longrightarrow H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$ ❑

10. Σε υδατικό διάλυμα με pH = 7, το μπλε της βρωμοθυμόλης χρωματίζει το διάλυμα πράσινο. ❑
11. Σε υδατικό διάλυμα με pH < 7, στους 25 °C, το μπλε της βρωμοθυμόλης χρωματίζει το διάλυμα κίτρινο. ❑
12. Αν ρίξουμε λίγες σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης σε υδατικό διάλυμα βάσης, σε οποιαδήποτε θερμοκρασία, αρκεί το διάλυμα να παραμένει σε υγρή κατάσταση, τότε χρωματίζεται μπλε. ❑
13. Σε υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος προστίθεται σταδιακά υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου. Το διάλυμα που προκύπτει από την ανάμειξη μπορεί να είναι μόνο βασικό. ❑
14. Σε υδατικό διάλυμα αμμωνίας με pH = 11, στους 25 °C, προστίθεται μπλε της βρωμοθυμόλης και σταδιακά υδατικό διάλυμα νιτρικού οξέος, μέχρι να εξουδετερωθούν πλήρως τα ανιόντα υδροξειδίου του βασικού διαλύματος. Το διάλυμα που προκύπτει μπορεί να έχει χρώμα πράσινο ή κίτρινο. ❑

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. Δίνεται ο παρακάτω πίνακας δεικτών:

Δείκτης	Όξινο διάλυμα	Βασικό διάλυμα
Βάμμα του ηλιοτροπίου	κόκκινο	μπλε
Μπλε της βρωμοθυμόλης	κίτρινο	μπλε
Φαινολοφθαλεΐνη	άχρωμη	κόκκινη
Ηλιανθίνη	κόκκινη	κίτρινη

Ν' απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις:

α. Τι χρώμα θα έχει ένα διάλυμα υδροχλωρικού οξέος αν προσθέσουμε λίγες σταγόνες ηλιανθίνης; ....

β. Τι χρώμα θα έχει ένα διάλυμα που προέκυψε από εξουδετέρωση ενός διαλύματος αμμωνίας από περίσσεια διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, αν προσθέσουμε λίγες σταγόνες μπλε της βρωμοθυμόλης; ....

γ. Διάλυμα νιτρικού οξέος εξουδετερώνεται από περίσσεια διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου.

i. Τι χρώμα θα έχει το διάλυμα του νιτρικού οξέος αν προσθέσουμε λίγες σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης; ....

ii. Τι χρώμα θα έχει το διάλυμα του υδροξειδίου του νατρίου αν προσθέσουμε λίγες σταγόνες βάμματος του ηλιοτροπίου; ....

iii. Τι χρώμα θα έχει το τελικό διάλυμα αν προσθέσουμε λίγες σταγόνες ηλιανθίνης; ....

(5 μονάδες)

2. Να γράψεις τη χημική εξίσωση που περιγράφει την αντίδραση της εξουδετέρωσης:

....

(2 μονάδες)

3. Ποια από τις τρεις ουσίες θα χρησιμοποιούσες για να εξουδετερώσεις μία ποσότητα ξιδιού;

α. Ασπιρίνη (ακετυλοσαλικυλικό οξύ)

β. Χλωριούχο νάτριο

γ. Υδροξείδιο του ασβεστίου

(2 μονάδες)

4. Στις παρακάτω ερωτήσεις απάντησε μονολεκτικά:

α. Το χρώμα που παίρνει όξινο διάλυμα με λίγες σταγόνες μπλε της βρωμοθυμόλης: ....

β. Τη χρησιμοποιούμε και στα τσιμπήματα των μελισσών: ....

γ. Ένα υδατικό διάλυμα προέκυψε με πλήρη εξουδετέρωση διαλύματος οξέος από διάλυμα βάσης και έχει pH = 7 στους 25 °C. Τι χρώμα θα έχει με λίγες σταγόνες δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης; ....

(3 μονάδες)

5. Σημείωσε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες είναι λανθασμένες (Λ):

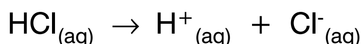
α. Μετά από την αντίδραση εξουδετέρωσης το διάλυμα που προκύπτει είναι όξινο, αν δεν περισσεύουν κατιόντα υδρογόνου.

β. Οποιοδήποτε βασικό διάλυμα χρωματίζεται μπλε από το δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης

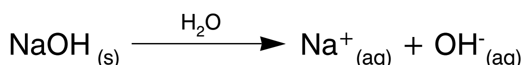
γ. Όταν αναμειγνύουμε ένα διάλυμα οξέος με ένα διάλυμα βάσης, τα ιόντα H^+ και τα ιόντα OH^- συνδέονται μεταξύ τους σχηματίζοντας μόρια νερού.

(3 μονάδες)

6. Οι εξισώσεις διάλυσης στο νερό του υδροχλωρικού οξέος και του υδροξειδίου του νατρίου είναι οι παρακάτω:



$$HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$



$$NaOH_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

α. Να εξηγήσεις ποιο διάλυμα θα χρωματιστεί μπλε και ποιο κίτρινο με προσθήκη δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης.

....

β. Ποια ιόντα από αυτά που παράγονται κατά τη διάλυση των ουσιών στο νερό μετέχουν στην αντίδραση εξουδετέρωσης;

....

γ. Σε ποια περιοχή θα κυμανθεί το pH του τελικού διαλύματος;

....

(2 + 1 + 2 μονάδες)

Διάρκεια 15 min - Καλή επιτυχία!

4. ΤΑ ΑΛΑΤΑ

Διδακτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη μελέτη αυτού του μαθήματος πρέπει να μπορείς:
- Να ορίζεις τα άλατα.
- Να γράφεις ιοντικές εξισώσεις για το σχηματισμό των αλάτων.
- Να διακρίνεις τα άλατα σε κατηγορίες.
- Να ονομάζεις τα σημαντικότερα άλατα.

Ανάπτυξη της ύλης – Ερωτήσεις θεωρίας

Α. Σημαντικές ερωτήσεις θεωρίας



1. *Τι γίνονται τα ιόντα Na^+ και Cl^-, τα οποία περιέχονται στο διάλυμα που προκύπτει από την εξουδετέρωση ενός διαλύματος HCl με ένα διάλυμα NaOH, αν εξαερωθεί το νερό;*

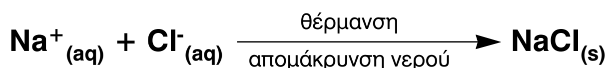
Απάντηση

Αν θερμάνουμε το διάλυμα που προκύπτει από την εξουδετέρωση διαλύματος NaOH από διάλυμα HCl, έσι ώστε να εξαερωθεί όλο το H_2O, στον πυθμένα του ποτηριού σχηματίζονται κρύσταλλοι ενός λευκού στερεού. Το στερεό αυτό είναι το χλωριούχο νάτριο, δηλαδή το αλάτι που τρώμε.

2. *Ποια είναι η χημική εξίσωση που περιγράφει το σχηματισμό του χλωριούχου νατρίου από διάλυμα που προκύπτει από εξουδετέρωση ενός διαλύματος HCl με ένα διάλυμα NaOH;*

Απάντηση

Η χημική εξίσωση που περιγράφει το σχηματισμό του αλατιού κατά την εξαέρωση του νερού του διαλύματος εξουδετέρωσης είναι:



$$Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \xrightarrow[\text{απομάκρυνση νερού}]{\text{θέρμανση}} NaCl_{(s)}$$

3. ***Τι ονομάζεται άλας;***

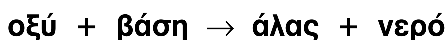
Απάντηση

Άλας ονομάζεται κάθε χημική ένωση που αποτελείται από ιόντα και προκύπτει από την αντίδραση ενός οξέος με μία βάση.

4. ***Ποια είναι η γενική εξίσωση που περιγράφει την εξουδετέρωση ενός οξέος με μία βάση;***

Απάντηση

Η αντίδραση εξουδετέρωσης ενός οξέος με μία βάση παράγει άλας και νερό και περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



οξύ + βάση → άλας + νερό

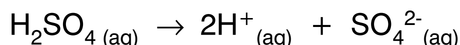
Β. Συμπληρωματικές ερωτήσεις θεωρίας

1. ***Να περιγράψεις τη διαδικασία σχηματισμού κρυστάλλων θειικού βαρίου;***

Απάντηση

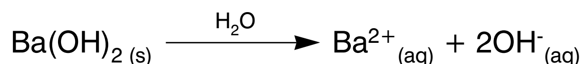
Ο σχηματισμός κρυστάλλων θειικού βαρίου προκύπτει από την εξουδετέρωση ενός διαλύματος θειικού οξέος, H_2SO_4, με ένα διάλυμα υδροξειδίου του βαρίου, $Ba(OH)_2$.

Το διάλυμα του θειικού οξέος περιέχει κατιόντα υδρογόνου (H^+) και θειικά ανιόντα (SO_4^{2-}), που προέκυψαν από τη διάλυση του θειικού οξέος στο νερό, σύμφωνα με την εξίσωση:



$$H_2SO_{4\,(aq)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

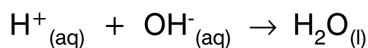
Το διάλυμα του υδροξειδίου του βαρίου περιέχει κατιόντα βαρίου (Ba^{2+}) και ανιόντα υδροξειδίου (OH^-), που προέκυψαν από τη διάλυση του υδροξειδίου του βαρίου στο νερό, σύμφωνα με την εξίσωση:



$$Ba(OH)_{2\,(s)} \xrightarrow{H_2O} Ba^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

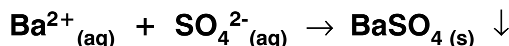
Μόλις αναμείχθηκαν τα δύο διαλύματα, συνέβησαν τα εξής:

α. Από τα ιόντα H^+ και OH^- σχηματίστηκαν μόρια νερού (εξουδετέρωση).



$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$$

β. Τα ιόντα βαρίου με τα θειικά ιόντα σχημάτισαν κρυστάλλους μιας νέας χημικής ένωσης, του θειικού βαρίου, που είναι αδιάλυτο στο νερό και καταβυθίζεται ως ίζημα. Ο σχηματισμός του θειικού βαρίου μπορεί να περιγραφεί με τη χημική εξίσωση:

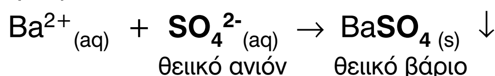


$$\mathbf{Ba^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow BaSO_{4\,(s)}} \downarrow$$

2. ***Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα άλατα ανάλογα με τον τρόπο σχηματισμού τους;***

Απάντηση

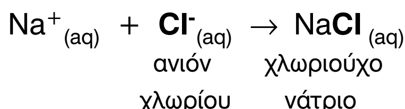
Τα άλατα που προκύπτουν από την αντίδραση του **θειικού** οξέος με μία βάση ονομάζονται **θειικά** άλατα.



$$Ba^{2+}_{(aq)} + \mathbf{SO_4^{2-}}{}_{(aq)} \rightarrow Ba\mathbf{SO_4}{}_{(s)} \downarrow$$

θειικό ανιόν — θειικό βάριο

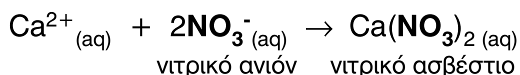
Τα άλατα που προκύπτουν από την αντίδραση του **υδροχλωρικού** οξέος με μία βάση ονομάζονται **χλωριούχα** άλατα.



$$Na^+_{(aq)} + \mathbf{Cl^-}{}_{(aq)} \rightarrow Na\mathbf{Cl}_{(aq)}$$

ανιόν χλωρίου — χλωριούχο νάτριο

Τα άλατα που προκύπτουν από την αντίδραση του **νιτρικού** οξέος με μία βάση ονομάζονται **νιτρικά** άλατα.



$$Ca^{2+}_{(aq)} + 2\mathbf{NO_3^-}{}_{(aq)} \rightarrow Ca(\mathbf{NO_3})_{2\,(aq)}$$

νιτρικό ανιόν — νιτρικό ασβέστιο

3. ***Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα άλατα ανάλογα με την ικανότητα διάλυσής τους στο νερό;***

Απάντηση

Τα άλατα που διαλύονται **πολύ** στο νερό ονομάζονται **ευδιάλυτα**, όπως π.χ. το χλωριούχο νάτριο (NaCl), ο νιτρικός άργυρος ($AgNO_3$) κ.ά.

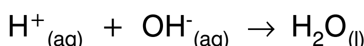
Τα άλατα που διαλύονται **ελάχιστα** στο νερό ονομάζονται **δυσδιάλυτα**, όπως π.χ. το θειικό ασβέστιο ($CaSO_4$), ο χλωριούχος άργυρος (AgCl) κ.ά.

Θέματα για διερεύνηση

1. ***Τι ισχύει για τα ιόντα που υπάρχουν στο ουδέτερο διάλυμα που προκύπτει από την πλήρη εξουδετέρωση ενός διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου με ένα διάλυμα υδροχλωρικού οξέος;***

Απάντηση

Σε ένα ουδέτερο διάλυμα, που προκύπτει από την εξουδετέρωση διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου με ένα διάλυμα υδροχλωρικού οξέος υπάρχουν τα ιόντα που προκύπτουν από τη διάλυση του οξέος και της βάσης στο νερό, καθώς και τα κατιόντα υδρογόνου (H^+) και ανιόντα υδροξειδίου (OH^-), που προέρχονται από τον ιοντισμό μορίων του νερού. Τα κατιόντα υδρογόνου (H^+) του οξέος εξουδετερώθηκαν από τα ανιόντα υδροξειδίου (OH^-) της βάσης, σύμφωνα με την εξίσωση:



$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$$

Επομένως για το πλήθος και το είδος των ιόντων του τελικού, ουδέτερου διαλύματος ισχύει ότι:

πλήθος Na^+ = πλήθος Cl^- > πλήθος H^+ = πλήθος OH^-

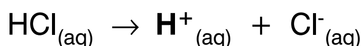
2. ***Αν σε μία ποσότητα νερού προσθέσουμε υδροχλωρικό οξύ και υδροξείδιο του ασβεστίου ώστε στο τελικό διάλυμα να ισχύει:***

πλήθος Ca^{2+} = πλήθος Cl^-

το τελικό διάλυμα θα είναι ουδέτερο, όξινο ή βασικό;

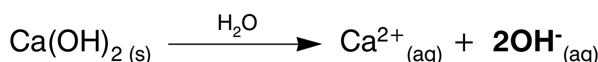
Απάντηση

Για κάθε μόριο υδροχλωρικού οξέος που διαλύεται στο νερό ισχύει:



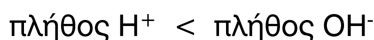
$$HCl_{(aq)} \rightarrow \mathbf{H^+}_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

Για κάθε ένα κατιόν ασβεστίου που προκύπτει από τη διάλυση κρυστάλλου υδροξειδίου του ασβεστίου στο νερό αντιστοιχούν δύο (2) ανιόντα υδροξειδίου:



$$Ca(OH)_{2\,(s)} \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}_{(aq)} + \mathbf{2OH^-}_{(aq)}$$

Επομένως, στο διάλυμα που προκύπτει ισχύει:



Δηλαδή, το τελικό διάλυμα είναι βασικό!



Ασκήσεις εμπέδωσης



Ερωτήσεις θεωρίας

1. Σε ένα σχολικό εργαστήριο τοποθετήθηκαν σε τέσσερις κωνικές φιάλες τα παρακάτω διαλύματα:
$Δ_1$: Διάλυμα υδροχλωρικού οξέος
$Δ_2$: Διάλυμα υδροξειδίου του καλίου
$Δ_3$: Διάλυμα θειικού οξέος
$Δ_4$: Διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου

α. Να γράψεις τις εξισώσεις διάλυσης των ενώσεων στο νερό:

....

....

....

....

Διάλυμα	***Οξύ – Βάση***	***Κατιόν***	***Ανιόν***
$Δ_1$	HCl		
$Δ_2$	KOH		
$Δ_3$	H_2SO_4		
$Δ_4$	$Ca(OH)_2$		

β. Να συμπληρώσεις τον πίνακα που ακολουθεί:

γ. Αναμειγνύονται τα διαλύματα $Δ_1$ και $Δ_2$. Να γράψεις τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που θα πραγματοποιηθεί.

....

δ. Ποια ιόντα θα μείνουν και ποια ένωση σχηματίζουν; Να γράψεις τη σχετική εξίσωση.

....

....

ε. Αναμειγνύονται τα διαλύματα $Δ_3$ και $Δ_4$. Να γράψεις τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που θα πραγματοποιηθεί.

....

στ. Ποια ιόντα θα μείνουν και ποια ένωση σχηματίζουν; Να γράψεις τη σχετική εξίσωση.

....

....

ζ. Παρατηρώντας τον πίνακα 4 στη σελίδα 34 του σχολικού βιβλίου, να προσδιορίσεις με ποιο τρόπο απομονώνονται οι ενώσεις που παράγονται στα βήματα (δ) και (στ).

....

....

2. Να μελετήσεις προσεκτικά τον πίνακα 4 στη σελίδα 34 του σχολικού βιβλίου και να συμπληρώσεις τον παρακάτω πίνακα, σύμφωνα με το παράδειγμα:

Χημικός τύπος	***Ονομασία***	***Εξίσωση σχηματισμού***
$NaCl$	Χλωριούχο νάτριο	$Na^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)}$
$AgNO_3$		
$CaCO_3$		
$AgCl$		

3. Με ποιους τρόπους απομονώνονται ένα ευδιάλυτο και ένα δυσδιάλυτο άλας από το νερό;

....

....

4. α. Να αναφέρεις ένα διάλυμα οξέος και τα ιόντα του:

Διάλυμα οξέος	***Κατιόν***	***Ανιόν***

β. Να αναφέρεις ένα διάλυμα βάσης και τα ιόντα της:

Διάλυμα βάσης	***Κατιόν***	***Ανιόν***

γ. Ποια αντίδραση θα συμβεί κατά την ανάμειξη των δύο παραπάνω διαλυμάτων;

....

δ. Τι θα γίνουν τα υπόλοιπα ιόντα του διαλύματος (τα ιόντα που δεν έλαβαν μέρος στην αντίδραση εξουδετέρωσης);

....

ε. Με ποιο τρόπο θα απομονωθούν οι κρύσταλλοι του άλατος που παράγεται;

....

5. Δίνονται τα παρακάτω υδατικά διαλύματα οξέων και βάσεων:

Διαλύματα οξέων	***Διαλύματα βάσεων***
$Δ_1$: Διάλυμα HCl	$Δ_4$: Διάλυμα NaOH
$Δ_2$: Διάλυμα HNO_3	$Δ_5$: Διάλυμα AgOH
$Δ_3$: Διάλυμα H_2SO_4	$Δ_6$: Διάλυμα $Ca(OH)_2$

α. Να γράψεις τις εξισώσεις διάλυσης των ενώσεων στο νερό που πραγματοποιούνται στα διαλύματα $Δ_2$, $Δ_3$, $Δ_5$ και $Δ_6$.

....

....

....

....

β. Ποια διαλύματα πρέπει να αναμείξεις για να παραλάβεις τα άλατα $NaNO_3$, $CaSO_4$ και AgCl;

Άλας	$Δ_x + Δ_y$
$NaNO_3$	
$CaSO_4$	
AgCl	

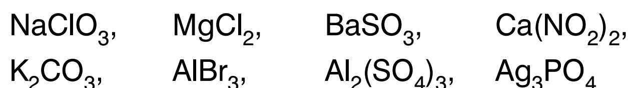
γ. Ποια από τα παραπάνω άλατα θα καταβυθιστούν σε μορφή ιζήματος, κατά τη διάρκεια της αντίδρασης εξουδετέρωσης (να συμβουλευτείς τον πίνακα 4 στη σελίδα 34 του σχολικού βιβλίου);

....

6. Ποια από τα παρακάτω άλατα είναι νιτρικά, χλωριούχα και θειικά; KNO_3, NaCl, $CaSO_4$, $Ba(NO_3)_2$, Na_2SO_4, $AlCl_3$, K_2SO_4, AgCl
Να συμπληρώσετε το σχετικό πίνακα:

Νιτρικά	**Χλωριούχα**	**Θειικά**

7. Να γράψεις το οξύ και τη βάση που αντέδρασαν για να προκύψουν τα παρακάτω άλατα:



$NaClO_3$, $MgCl_2$, $BaSO_3$, $Ca(NO_2)_2$,
K_2CO_3, $AlBr_3$, $Al_2(SO_4)_3$, Ag_3PO_4

Να συμπληρώσετε τον σχετικό πίνακα:

Οξύ	***Βάση***	***Άλας***
$HClO_3$	NaOH	$NaClO_3$
		$MgCl_2$
		$BaSO_3$
		$Ca(NO_2)_2$
		K_2CO_3
		$AlBr_3$
		$Al_2(SO_4)_3$
		Ag_3PO_4

8. Διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου έχει pH = 11 και αναμειγνύεται με πυκνό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος που έχει pH = 3. Το διάλυμα που προκύπτει έχει pH = 5.

α. Να γράψεις τις εξισώσεις διάλυσης του οξέος και της βάσης στο νερό:

....

....

β. Ποιο άλας παράγεται από την εξουδετέρωση; ....

γ. Θα σχηματιστεί ή όχι ίζημα κατά την εξουδετέρωση; ....

δ. Ποια από τις δύο αρχικές ουσίες περίσσεψε; Αιτιολόγησε την απάντησή σου. ....

ε. Ποια από τις τρεις ενώσεις θα χρησιμοποιήσεις για να πάρεις διάλυμα με pH = 7;

i. HCl ii. H_2O iii. NaOH

....

....

9. Διάλυμα νιτρικού οξέος έχει pH = 3.

α. Με ποια από τα παρακάτω διαλύματα πρέπει να αναμειχθεί για να προκύψει διάλυμα με pH = 9;

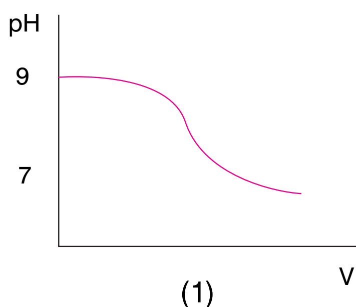
i. KOH ii. H_2O iii. H_2SO_4

....

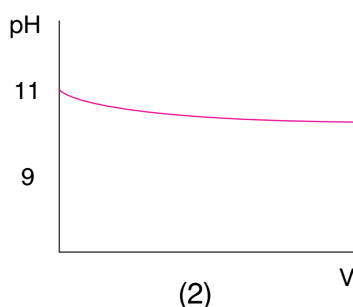
β. Ποιο άλας παράγεται από την εξουδετέρωση; ....
γ. Θα σχηματιστεί ή όχι ίζημα κατά την εξουδετέρωση; ....
δ. Ποια από τις δύο ουσίες που αντέδρασαν περίσσεψε; Αιτιολόγησε την απάντησή σου.

....

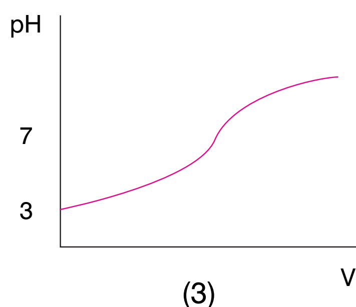
ε. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα περιγράφει τη μεταβολή του pH;



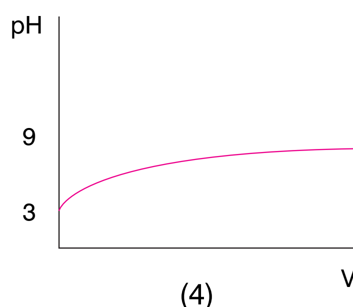
(1)



(2)



(3)



(4)

10. Σε διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, που έχει pH = 13, προστίθεται σταδιακά διάλυμα νιτρικού οξέος που έχει pH = 2. Το διάλυμα που προκύπτει έχει pH = 3,5.

α. Πώς αιτιολογείται το αποτέλεσμα στο pH του τελικού διαλύματος;

....

....

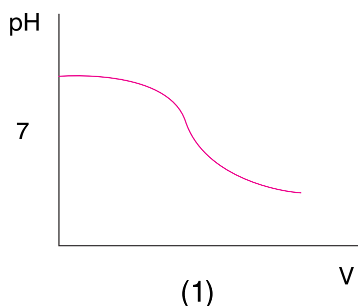
β. Ποιο άλας παράγεται από την εξουδετέρωση; ....

....

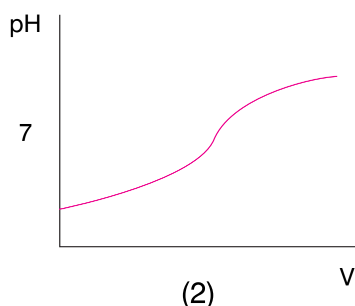
γ. Θα σχηματιστεί ή όχι ίζημα κατά την εξουδετέρωση; ....

....

δ. Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα περιγράφει τη μεταβολή του pH;



(1)



(2)

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στην παρακάτω άσκηση να επιλέξεις τη σωστή απάντηση:

1. Αν αναμειχθεί ένα διάλυμα οξέος με ένα διάλυμα βάσης το τελικό διάλυμα, στους 25 ^oC, έχει
   α. pH =7
   β. πιθανώς pH =7
   γ. μόνο μόρια και καθόλου ιόντα
   δ. μόνο ιόντα και καθόλου μόρια

2. Η αντίδραση της εξουδετέρωσης αποτυπώνεται με τη χημική εξίσωση:
   α. $H_2O_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
   β. $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(g)}$
   γ. $H_2O_{(l)} \rightarrow H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
   δ. $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$

3. Για τα ιόντα που υπάρχουν στο ουδέτερο διάλυμα που προκύπτει από την πλήρη εξουδετέρωση ενός διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου με ένα διάλυμα υδροχλωρικού οξέος ισχύει ότι:
   α. πλήθος Na^+ = πλήθος Cl^-
   β. πλήθος Na^+ = πλήθος OH^-
   γ. πλήθος Na^+ = πλήθος H^+
   δ. πλήθος Na^+ < πλήθος OH^-

4. Αν σε μια ποσότητα νερού, στους 25 ^oC, προσθέσουμε θειικό οξύ και υδροξείδιο του νατρίου, ώστε στο τελικό διάλυμα:

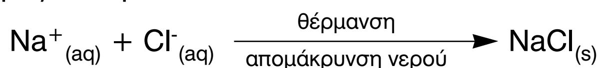
   $$\text{πλήθος } Na^+ = \text{πλήθος } SO_4^{2-}$$

   ισχύει ότι:
   α. pH = 7
   β. pH > 7

γ. pH < 7
δ. pH ≤ 7

5. Σε διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, με δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης, προστίθεται αργά διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, μέχρις ότου, το τελικό διάλυμα να αποκτήσει πράσινη απόχρωση. Επομένως:
α. προέκυψε ουδέτερο διάλυμα
β. το τελικό διάλυμα έχει pH = 7
γ. σχηματίζεται ίζημα χλωριούχου νατρίου
δ. στο τελικό διάλυμα δεν υπάρχουν ανιόντα υδροξειδίου

6. Η χημική εξίσωση



περιγράφει:
α. την αντίδραση που συμβαίνει κατά την εξουδετέρωση διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος
β. το σχηματισμό του αλατιού κατά την εξαέρωση του νερού του διαλύματος που προκύπτει από την εξουδετέρωση διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος
γ. τη βιομηχανική παραγωγή του αλατιού
δ. το σχηματισμό του αλατιού κατά την εξαέρωση του νερού του διαλύματος που προκύπτει από οποιαδήποτε εξουδετέρωση

7. Κατά την εξαέρωση του νερού διαλύματος χλωριούχου νατρίου:
α. εξαφανίζονται τα ιόντα και παράγονται μόρια χλωριούχου νατρίου
β. σχηματίζονται μόρια λευκού αλατιού
γ. η θερμοκρασία του διαλύματος παραμένει σταθερή
δ. τα ιόντα Na^+ και Cl^- σχηματίζουν κρυστάλλους χλωριούχου νατρίου

8. Κατά την ανάμειξη διαλύματος θειικού οξέος με διάλυμα υδροξειδίου του βαρίου
α. παράγεται μόνο νερό
β. σχηματίζεται αέριο $BaSO_4$
γ. παράγεται μόνο $BaSO_4$
δ. σχηματίζεται ίζημα $BaSO_4$

9. Το θειικό βάριο ($BaSO_4$)
   α. είναι δυσδιάλυτο άλας
   β. διαλύεται στο νερό
   γ. έχει χρώμα κίτρινο
   δ. προκύπτει από την εξουδετέρωση θειικού οξέος με διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου

10. Κάθε άλας
    α. αποτελείται από κατιόντα υδρογόνου και ανιόντα υδροξειδίου
    β. αποτελείται από κατιόντα και ανιόντα
    γ. αποτελείται από λευκούς κρυστάλλους
    δ. παριστάνεται με ένα μοριακό τύπο

11. Η εξίσωση που περιγράφει την παραγωγή άλατος από εξουδετέρωση είναι:
    α. βάση + άλας $\rightarrow$ οξύ + νερό
    β. οξύ + άλας $\rightarrow$ βάση + νερό
    γ. οξύ + βάση $\rightarrow$ άλας + νερό
    δ. άλας + νερό $\rightarrow$ οξύ + βάση

12. Ένα θειικό άλας είναι και το
    α. H_2SO_3
    β. $BaSO_3$
    γ. H_2SO_4
    δ. $BaSO_4$

13. Από τις παρακάτω ουσίες $NaNO_2$, HNO_2, HNO_3, KNO_3, NO_2, $Ca(NO_3)_2$ νιτρικά άλατα είναι μόνο οι
    α. $NaNO_2$, HNO_2
    β. HNO_3, KNO_3
    γ. NO_2, $Ca(NO_3)_2$
    δ. KNO_3, $Ca(NO_3)_2$

14. Τα περισσότερα συστατικά του στερεού φλοιού της Γης είναι
    α. από νερό
    β. οξέα
    γ. βάσεις
    δ. άλατα

15. Ευδιάλυτο άλας είναι το
    α. AgCl
    β. NaCl

γ. $AgNO_3$
δ. $CaSO_4$

16. Όταν παράγεται θειικό ασβέστιο από εξουδετέρωση
   α. διαλύεται στο νερό
   β. η θερμοκρασία είναι 25 °C
   γ. χρειάζεται πήξη νερού για την απομόνωσή του
   δ. σχηματίζεται ίζημα

Συμπλήρωσης κενού

Συμπλήρωσε τα κενά:

1. Αν θερμάνουμε το διάλυμα που προκύπτει από την .... διαλύματος NaOH από διάλυμα HCl, έτσι ώστε να εξαερωθεί όλο το H_2O, στον πυθμένα του ποτηριού σχηματίζονται κρύσταλλοι .... χλωριούχου νατρίου
2. Κατά την ανάμειξη ενός διαλύματος υδροχλωρίου με ένα διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, τα κατιόντα .... αντιδρούν με τα ανιόντα ...., ενώ τα κατιόντα .... και τα ανιόντα .... χαρακτηρίζονται «ιόντα – παρατηρητές».
3. Τα «ιόντα – παρατηρητές» στο διάλυμα που προκύπτει από ανάμειξη διαλύματος H_2SO_4 με διάλυμα $Ba(OH)_2$ είναι τα κατιόντα .... και τα .... ανιόντα
4. Ο σχηματισμός του θειικού βαρίου από αντίδραση εξουδετέρωσης οξέος από βάση περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:
   $Ba^{2+}_{(aq)}$ + ... → .... ↓
5. Άλας ονομάζεται κάθε χημική ένωση που αποτελείται από .... και προκύπτει από την αντίδραση ενός .... με μία βάση.
6. Κατά την εξουδετέρωση ισχύει:
   οξύ + ... → .... + νερό
7. Τα άλατα που προκύπτουν από την αντίδραση του θειικού οξέος με μία βάση ονομάζονται .... άλατα και αυτά που προκύπτουν από την αντίδραση του .... οξέος με μία βάση ονομάζονται νιτρικά άλατα.
8. Από άλατα είναι φτιαγμένα τα .... των αυγών και των ...., τα κοράλλια, οι σταλακτίτες και οι ....

9. Τα άλατα που διαλύονται εύκολα στο νερό ονομάζονται .... και τα άλατα που διαλύονται ελάχιστα στο νερό ονομάζονται ....
10. Το χλωριούχο .... είναι ευδιάλυτο άλας ενώ ο χλωριούχος .... (βλ. πίνακα σελ. 34 σχολικού βιβλίου) είναι δυσδιάλυτο άλας.

Αντιστοίχισης

1. Αντιστοίχισε τα οξέα και τις βάσεις της στήλης Ι με τα άλατα που παράγουν με εξουδετέρωσή τους, της στήλης ΙΙ:

Στήλη Ι	***Στήλη ΙΙ***
α. HCl	.... 1. $NaNO_3$
β. HNO_3	.... 2. AgCl
γ. $Ba(OH)_2$	.... 3. K_2SO_4
δ. H_3PO_4	.... 4. $CaCO_3$
ε. KOH	.... 5. $Ba_3(PO_4)_2$
στ. AgOH	.... 6. $CaCl_2$
ζ. NaOH	.... 7. $AgNO_3$
η. H_2SO_4	.... 8. $BaSO_4$
θ. $Ca(OH)_2$	.... 9. Na_2CO_3
ι. H_2CO_3	.... 10. KNO_3

2. Ποια από τα άλατα της στήλης ΙΙ είναι ευδιάλυτα και ποια δυσδιάλυτα;

Στήλη Ι	***Στήλη ΙΙ***
	.... 1. $NaNO_3$
	.... 2. AgCl
	.... 3. $CuSO_4$
α. Ευδιάλυτα	.... 4. $CaCO_3$
	.... 5. $BaSO_4$
β. Δυσδιάλυτα	.... 6. $CaCl_2$
	.... 7. $AgNO_3$
	.... 8. NaCl
	.... 9. $CaSO_4$

Σωστό ή λάθος

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ);

1. Κατά την εξουδετέρωση κατά Arrhenius αντιδρά πάντα ένα οξύ με μία βάση και παράγεται άλας και νερό. ❑

2. Όλα τα άλατα είναι λευκές κρυσταλλικές ουσίες που αποτελούνται από μόρια. ❑

3. Το χλωριούχο νάτριο παράγεται από την εξουδετέρωση διαλυμάτων χλωρικού οξέος με υδροξείδιο του νατρίου. ❑

4. Το χλωριούχο νάτριο είναι δυσδιάλυτο άλας. ❑

5. Το μαγειρικό αλάτι απομονώνεται με θέρμανση και εξάτμιση του νερού διαλύματος που το περιέχει. ❑

6. Για να παρασκευαστεί χλωριούχο νάτριο από εξουδετέρωση αρκεί να αντιδράσει υδροχλωρικό οξύ με μία βάση. ❑

7. Η χημική εξίσωση που περιγράφει το σχηματισμό του θειικού βαρίου από εξουδετέρωση είναι:



$$BaSO_{4(s)} \longrightarrow Ba^{2+}_{(aq)} + SO_4{}^{2-}{}_{(aq)}$$ ❑

8. Ο στερεός φλοιός της Γης αποτελείται αποκλειστικά από άλατα. ❑

9. Το χλωριούχο βάριο συμβολίζεται BaCl. ❑

10. Άλας ονομάζεται κάθε χημική ένωση που αποτελείται από ιόντα. ❑

11. Το χλωριούχο νάτριο και το θειικό βάριο, σε καθαρή μορφή, αποτελούν λευκές κρυσταλλικές ουσίες. ❑

12. Το θειικό βάριο σχηματίζεται από εξουδετέρωση διαλυμάτων υδροθειικού οξέος με υδροξείδιο του βαρίου. ❑

13. Κατά το σχηματισμό του χλωριούχου νατρίου από εξουδετέρωση διαλυμάτων υδροχλωρικού οξέος και υδροξειδίου του νατρίου παράγεται ίζημα. ❑

14. Το θειικό ασβέστιο είναι δυσδιάλυτο άλας. ❑

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. Διάλυμα θειικού οξέος αναμειγνύεται με διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου.

α. Να γράψεις τις εξισώσεις διάλυσης του οξέος και της βάσης στο νερό.

....

....

β. Ποιο άλας παράγεται; Να γράψεις την εξίσωση σχηματισμού του, με δεδομένο ότι είναι δυσδιάλυτο.

....

....

γ. Πώς απομονώνεται το άλας που παράγεται;

....

....

(3 + 3 + 3 μονάδες)

2. Να γράψεις τη χημική εξίσωση που περιγράφει την αντίδραση της εξουδετέρωσης, μεταξύ ενός οξέος και μιας βάσης:

....

(2 μονάδες)

3. Να σημειώσεις τέσσερα φυσικά υλικά που αποτελούνται από άλατα:

α. ....

β. ....

γ. ....

δ. ....

(4 μονάδες)

4. Δίνονται τα άλατα: νιτρικό νάτριο, χλωριούχος άργυρος και θειικό ασβέστιο.

α. Να γράψεις τους χημικούς τύπους των παραπάνω αλάτων:

i. ....

ii. ....

iii. ....

β. Ποιο οξύ και ποια βάση πρέπει να αντιδράσουν για να παραχθεί το θειικό ασβέστιο;

Οξύ: ....

Βάση: ....

γ. Να γράψεις την εξίσωση σχηματισμού του νιτρικού νατρίου από τα ιόντα του:

....

(1,5 + 2 + 1,5 μονάδες)

Διάρκεια 15 min - Καλή επιτυχία!

Συμπληρωματικές γνώσεις

Σχηματισμός αλάτων

Ο χημικός τύπος κάθε άλατος είναι της μορφής: $\mathbf{M_xA_y}$
όπου M^{y+}: το κατιόν του άλατος
A^{x+} : το ανιόν του άλατος
x: το φορτίου του ανιόντος
y: το φορτίο του κατιόντος

Να παρατηρήσετε ότι στα άλατα γράφεται πάντα **πρώτα το κατιόν** και ακολουθεί το ανιόν.

Η γενική εξίσωση σχηματισμού του άλατος από τα ιόντα του είναι:



$$\mathbf{xM^{y+} + yA^{x+} \rightarrow M_xA_y}$$

Προσοχή! Κάθε άλας είναι ηλεκτρικά ουδέτερο. Γι' αυτό στην εξίσωση σχηματισμού του, εκτός από την ισοστάθμιση μάζας, πρέπει να γίνεται και ισοστάθμιση φορτίου, δηλαδή το σύνολο των θετικών φορτίων να ισούται με το σύνολο των αρνητικών φορτίων. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση των κατάλληλων συντελεστών με **χιαστί** τοποθέτηση των φορτίων μπροστά από τα ιόντα. Δηλαδή **το φορτίο του κατιόντος τοποθετείται συντελεστής στο ανιόν και αντίστροφα**.

Μεθοδολογία

Να γράψεις τη χημική εξίσωση σχηματισμού του άλατος με χημικό τύπο CaF_2.

Λύση

1ο βήμα: Εντοπίζουμε τα ιόντα του άλατος

Το άλας $\mathbf{CaF_2}$ προκύπτει από τα ιόντα $\mathbf{Ca^{2+}}$ και $\mathbf{F^-}$ *(σ.σ.: χρειάζεται να «φρεσκάρεις» τη μνήμη σου, κάνοντας μία επανάληψη στους πίνακες με τα σημαντικότερα ιόντα, στις «συμπληρωματικές γνώσεις» της ενότητας 1 – Τα οξέα).*

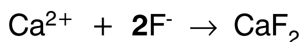
2ο βήμα: Σχηματίζουμε το άλας από τα ιόντα του



$$Ca^{2+} + F^- \rightarrow CaF_2$$

3ο βήμα: Κάνουμε ισοστάθμιση μάζας με χρήση συντελεστών

Παρατηρούμε ότι χρειάζονται δύο ιόντα φθορίου για το σχηματισμό του άλατος. Επομένως τοποθετούμε τον κατάλληλο συντελεστή.



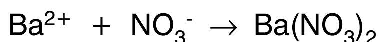
$$Ca^{2+} + \mathbf{2}F^- \rightarrow CaF_2$$

Λυμένα παραδείγματα

1. ***Να γράψεις τη χημική εξίσωση σχηματισμού του άλατος με χημικό τύπο $Ba(NO_3)_2$.***

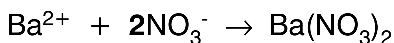
Λύση

Το άλας $\mathbf{Ba(NO_3)_2}$ προκύπτει από τα ιόντα $\mathbf{Ba^{2+}}$ και $\mathbf{NO_3^-}$. Επομένως:



$$Ba^{2+} + NO_3^- \rightarrow Ba(NO_3)_2$$

Παρατηρώ ότι χρειάζονται δύο νιτρικά ιόντα για το σχηματισμό του άλατος. Επομένως τοποθετώ τον κατάλληλο συντελεστή και ολοκληρώνω σωστά τη χημική εξίσωση:

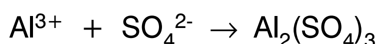


$$Ba^{2+} + \mathbf{2}NO_3^- \rightarrow Ba(NO_3)_2$$

2. ***Να γράψεις τη χημική εξίσωση σχηματισμού του άλατος με χημικό τύπο $Al_2(SO_4)_3$.***

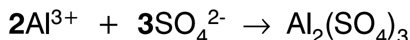
Λύση

Το άλας $\mathbf{Al_2(SO_4)_3}$ προκύπτει από τα ιόντα $\mathbf{Al^{3+}}$ και $\mathbf{SO_4^{2-}}$. Επομένως:



$$Al^{3+} + SO_4^{2-} \rightarrow Al_2(SO_4)_3$$

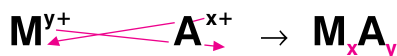
Παρατηρώ ότι χρειάζονται δύο κατιόντα αργιλίου και τρία θειικά ανιόντα για το σχηματισμό του άλατος. Επομένως τοποθετώ τον κατάλληλο συντελεστή και ολοκληρώνω σωστά τη χημική εξίσωση:



$$\mathbf{2}Al^{3+} + \mathbf{3}SO_4^{2-} \rightarrow Al_2(SO_4)_3$$

Τρόπος γραφής αλάτων

Κάθε άλας προκύπτει από δύο ιόντα, ένα κατιόν και ένα ανιόν. Η γραφή του άλατος στηρίζεται στη χιαστί τοποθέτηση των φορτίων των ιόντων σε μορφή δεικτών στα αντίθετα ιόντα. Σχηματικά γίνεται το εξής:



$$M^{y+} \quad A^{x+} \rightarrow M_xA_y$$

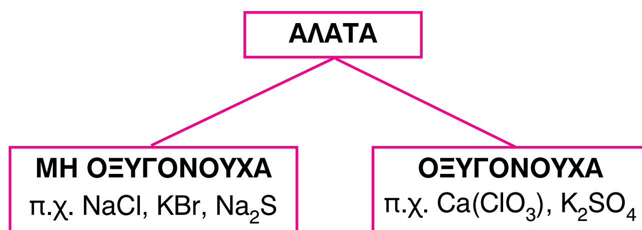
Παραδείγματα

Κατιόν	*Ανιόν*	*Άλας*
Na^+	F^-	NaF
Ca^{2+}	Cl^-	$CaCl_2$
Ba^{2+}	S^{2-}	$Ba_2S_2 \rightarrow BaS^*$
Zn^{2+}	NO_3^-	$Zn(NO_3)_2^{**}$
Ca^{2+}	SO_4^{2-}	$Ca_2(SO_4)_2 \rightarrow CaSO_4^*$
Ba^{2+}	PO_4^{3+}	$Ba_3(PO_4)_2^{**}$
Al^{3+}	CO_3^{2+}	$Al_2(CO_3)_3^{**}$
Al^{3+}	PO_4^{3+}	$Al_3(PO_4)_3 \rightarrow AlPO_4^*$

* Όταν οι δείκτες είναι ίσοι και μεγαλύτεροι του 1 απλοποιούνται.
** Το φορτίο του κατιόντος αντιστοιχεί σε όλο το πολυατομικό ανιόν και γι' αυτό χρησιμοποιείται παρένθεση.

Ονοματολογία αλάτων

Ανάλογα με το είδος του ανιόντος τους, τα άλατα, όπως και τα οξέα, διακρίνονται σε **μη οξυγονούχα** (με ιόν αμετάλλου) και **οξυγονούχα** (με πολυατομικό ιόν).



Α. Μη οξυγονούχα άλατα: NaCl, KBr, Ag_2S
Ονομάζονται: όνομα ανιόντος + **- ούχο** + όνομα κατιόντος

Παραδείγματα

NaCl: χλωρι**ούχο** νάτριο
KBr: βρωμι**ούχο** κάλιο
Ag_2S: θει**ούχος** άργυρος

Β. Οξυγονούχα άλατα: $NaClO_3$, KNO_3, $Ba_3(PO_4)_2$, K_2SO_4
Ονομάζονται: όνομα πολυατομικού ανιόντος + όνομα κατιόντος

Παραδείγματα

$NaClO_3$: **χλωρικό** νάτριο

KNO_3: **νιτρικό** κάλιο

$Ba_3(PO_4)_2$: **φωσφορικό** βάριο

K_2SO_4: **θειικό** κάλιο

Ασκήσεις εμπέδωσης

1. Να γραφούν σωστά οι μοριακοί τύποι των αλάτων που προκύπτουν από τον συνδυασμό των ιόντων του παρακάτω πίνακα:

	Cl^-	**OH^-**	**CO_3^{2-}**	**PO_4^{3-}**	**S^{2-}**	**NO_3^-**
Na^+						
Ca^{2+}		$Ca(OH)_2$				
Al^{3+}						
NH_4^+						
Mg^{2+}						
K^+						

2. Να ονομαστούν τα παρακάτω άλατα:

KClO: ....

NaI: ....

$Ca(NO_2)_2$ ....

$BaCO_3$: ....

Na_2S: ....

AlF_3: ....

K_2SO_3: ....

AgCl: ....

3. Να γραφούν οι χημικοί τύποι των ενώσεων:

Βρωμιούχο ασβέστιο: ....

Θειώδες βάριο: ....

Φωσφορικό νάτριο: ....

Νιτρικό μαγνήσιο: ....

Θειούχο αργίλιο: ....

Υπερχλωρικός ψευδάργυρος: ....

Επαναληπτικές ασκήσεις στην ονοματολογία οξέων – βάσεων – αλάτων

1. Να ονομαστούν οι παρακάτω ενώσεις, αφού πρώτα προσδιοριστεί αν ανήκουν στα οξέα, τις βάσεις ή τα άλατα:

$HClO$: ....

NaI: ....

$Ca(NO_2)_2$ ....

$BaCO_3$: ....

KOH: ....

AlF_3: ....

K_2SO_3: ....

$AgOH$: ....

2. α. Να γραφούν οι χημικοί τύποι των ενώσεων:

Υδροχλωρικό οξύ: ....

Χλωρικό οξύ: ....

Υδροξείδιο του ασβεστίου : ....

Νιτρικό αργίλιο: ....

Θειούχο νάτριο: ....

Υδροξείδιο του βαρίου: ....

Υδροϊώδιο: ....

Φωσφορικό οξύ: ....

Υδροξείδιο του ψευδαργύρου : ....

Θειικό μαγνήσιο: ....

β. Ποιες από τις παραπάνω ενώσεις είναι άλατα (χημικοί τύποι);

....

....

3. Αντιστοίχισε το χημικό τύπο της στήλης Ι με την ονομασία της ένωσης της στήλης ΙΙ:

Στήλη Ι	***Στήλη ΙΙ***
α. H_2SO_3	.... 1. υπερχλωρικό κάλιο
β. $Mg(OH)_2$	.... 2. υδρόθειο ή υδροθειικό οξύ
γ. $AlBr_3$	.... 3. θειώδες οξύ
δ. $KClO_4$	.... 4. ανθρακικό οξύ
ε. H_2S	.... 5. υδροξείδιο του μαγνησίου
στ. Na_3PO_4	.... 6. θειικό αργίλιο
ζ. H_2CO_3	.... 7. βρωμιούχο αργίλιο
η. $Al_2(SO_4)_3$	.... 8. φωσφορικό νάτριο

Διαλυτότητα αλάτων

Η **διαλυτότητα** εκφράζει τη **μέγιστη** ποσότητα της διαλυμένης ουσίας που μπορεί να διαλυθεί σε ορισμένη ποσότητα διαλύτη και σε ορισμένες συνθήκες, π.χ. θερμοκρασίας. Η διαλυτότητα των στερεών, όπως τα **άλατα**, σε διαλύτη νερό είναι **ανάλογη** με τη **θερμοκρασία**.
Τα **ευδιάλυτα** άλατα έχουν **μεγάλη διαλυτότητα** και τα δυσδιάλυτα μικρή.
Τα διαλύματα που περιέχουν τη μέγιστη ποσότητα διαλυμένης ουσίας σε ορισμένη ποσότητα διαλύτη και σε ορισμένες συνθήκες ονομάζονται **κορεσμένα.** Τα διαλύματα, στα οποία μπορεί να διαλυθεί επιπλέον ποσότητα διαλυμένης ουσίας, σε ορισμένη ποσότητα διαλύτη και σε ορισμένες συνθήκες, ονομάζονται **ακόρεστα**.

Λυμένα παραδείγματα

1. ***Το θειικό ασβέστιο ($CaSO_4$) είναι δυσδιάλυτο άλας. Σε 100 g νερού, θερμοκρασίας 25 °C, μπορούν να διαλυθούν το πολύ 0,21 g θειικού ασβεστίου.***
α. Πόσα g θειικού ασβεστίου μπορούν να διαλυθούν σε 250 g νερού;

Λύση

0,21 g θειικού ασβεστίου μπορούν να διαλυθούν σε 100 g νερού
x; g « « « « 250 g νερού

$$x = \frac{0,21 \cdot 250}{100} = \mathbf{0,525\ g}$$

Επομένως, μπορούν να διαλυθούν 0,525 g θειικού ασβεστίου.

β. Πόσα g νερού απαιτούνται για τη διάλυση 0,63 g θειικού ασβεστίου;

Λύση

0,21 g θειικού ασβεστίου μπορούν να διαλυθούν σε 100 g νερού
0,63 g « « « « x; g νερού

$$x = \frac{0,63 \cdot 100}{0,21} = \mathbf{300\ g}$$

Επομένως, απαιτούνται 300 g νερού.

γ. Πόσα g θειικού ασβεστίου θα μείνουν αδιάλυτα αν σε 200 g νερού προστεθούν 0,5 g θειικού ασβεστίου;

Λύση

0,21 g θειικού ασβεστίου μπορούν να διαλυθούν σε 100 g νερού
x; g « « « « 200 g νερού

$$x = \frac{0,21 \cdot 200}{100} = \mathbf{0,42\ g}$$

Επομένως, θα διαλυθούν 0,42 g θειικού ασβεστίου και θα παραμείνουν αδιάλυτα 0,50 – 0,42 = **0,08 g** θειικού ασβεστίου.

δ. Με ποιο τρόπο θα διαλυθεί η αδιάλυτη ποσότητα του θειικού ασβεστίου (0,08 g), χωρίς την προσθήκη διαλύτη;

Λύση

Η διαλυτότητα ενός άλατος είναι ανάλογη με τη θερμοκρασία. Επομένως αν **αυξήσουμε τη θερμοκρασία** του διαλύματος, η αδιάλυτη ποσότητα του άλατος θα διαλυθεί.

2. ***Το χλωριούχο νάτριο (NaCl) είναι ένα ευδιάλυτο άλας. Σε 100 g νερού, θερμοκρασίας 25 °C, μπορούν να διαλυθούν έως 36 g χλωριούχου νατρίου. Έστω ότι σε 200 g νερού, στους 25 °C, προστέθηκε η μέγιστη ποσότητα χλωριούχου νατρίου. Αν η θερμοκρασία μειωθεί στους 20 °C, πόσα g χλωριούχου νατρίου θα παραμείνουν αδιάλυτα; Η διαλυτότητα του χλωριούχου νατρίου στους 20 °C, είναι 10 g άλατος σε 100 g νερού.***

Λύση

Πρέπει να υπολογιστεί η ποσότητα του χλωριούχου νατρίου που περιέχεται στη δεδομένη ποσότητα διαλύτη (200 g), στους **25 °C**...

36 g χλωριούχου νατρίου μπορούν να διαλυθούν σε 100 g νερού
x; g « « « « 200 g νερού

$$x = \frac{36 \cdot 200}{100} = \mathbf{72\ g}$$

... και στους **20 °C:**

10 g χλωριούχου νατρίου μπορούν να διαλυθούν σε 100 g νερού
x; g « « « « 200 g νερού

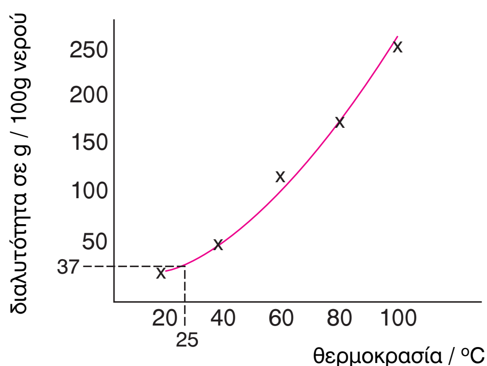
$$x = \frac{10 \cdot 200}{100} = \mathbf{20\ g}$$

Η διαφορά των δύο ποσοτήτων αποτελεί την ποσότητα του χλωριούχου νατρίου που θα παραμείνει αδιάλυτη, μετά τη μείωση της θερμοκρασίας. Δηλαδή, θα μείνουν αδιάλυτα 72 – 20 = **52 g** χλωριούχου νατρίου.

3. ***Το νιτρικό κάλιο (KNO_3) είναι ένα ευδιάλυτο άλας. Η διαλυτότητα του νιτρικού καλίου σε 100 g νερού, σε διάφορες θερμοκρασίες φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:***

Θερμοκρασία / °C	20	40	60	80	100
Διαλυτότητα σε g / 100 g νερού	30	60	110	170	250

α. Να σχηματίσεις την καμπύλη της μεταβολής της διαλυτότητας σε σχέση με τη θερμοκρασία.



β. Πώς μεταβάλλεται η διαλυτότητα του νιτρικού καλίου σε σχέση με τη θερμοκρασία;

Απάντηση

Η διαλυτότητα του νιτρικού καλίου αυξάνεται όσο αυξάνεται η θερμοκρασία.

γ. Ποια είναι κατά προσέγγιση η διαλυτότητα του νιτρικού καλίου στους 25 °C;

Απάντηση

Περίπου 37 g νιτρικού καλίου σε 100 g νερού.

δ. Πόσα g νιτρικού καλίου μπορούν να διαλυθούν σε 300 g νερού, στους 60 °C;

Λύση

110 g νιτρικού καλίου μπορούν να διαλυθούν σε 100 g νερού
x; g « « « « 300 g νερού

$$x = \frac{110 \cdot 300}{100} = \mathbf{330\ g}$$

Επομένως, μπορούν να διαλυθούν **330 g** νιτρικού καλίου.

Ασκήσεις προς λύση

1. Η μέγιστη ποσότητα νιτρικού καλίου (KNO_3) που μπορεί να διαλυθεί σε 400 g νερού είναι 120 g, στους 20 °C. Να υπολογίσεις τη διαλυτότητα του νιτρικού καλίου στους 20 °C.

2. Στους 25 °C και σε 50 g νερού μπορούν να διαλυθούν το πολύ 37 g χλωριούχου ασβεστίου ($CaCl_2$). Ποια είναι η διαλυτότητα του χλωριούχου ασβεστίου στους 25 °C;

3. Η μέγιστη ποσότητα του νιτρικού νατρίου ($NaNO_3$), που μπορεί να διαλυθεί σε 100 g νερού, στους 25 °C, είναι 87 g. Να υπολογίσεις μέχρι πόσα g νιτρικού νατρίου μπορούν να διαλυθούν σε 125 g νερού.

4. Το θειικό ασβέστιο ($CaSO_4$) είναι ένα δυσδιάλυτο άλας. Σε 100 g νερού, θερμοκρασίας 25 °C, μπορούν να διαλυθούν το πολύ 0,21 g θειικού ασβεστίου. Μέχρι πόσα g θειικού ασβεστίου μπορούν να διαλυθούν σε 300 g νερού;

5. Η μέγιστη ποσότητα του θειικού χαλκού ($CuSO_4$), που μπορεί να διαλυθεί σε 100 g νερού, στους 25 °C, είναι 20,5 g. Να υπολογίσεις σε πόσα g νερού μπορούν να διαλυθούν πλήρως 4,1 g θειικού χαλκού.

6. Σε πόσα g νερού, στους 25 ^oC, μπορούν να διαλυθούν 3,7 g χλωριούχου ασβεστίου ($CaCl_2$); Η διαλυτότητα του χλωριούχου ασβεστίου, σε αυτή τη θερμοκρασία, είναι 74 g σε 100 g νερού.
7. Τι διάλυμα είναι (κορεσμένο ή ακόρεστο) αυτό που προκύπτει από τη διάλυση 70 g χλωριούχου νατρίου (NaCl) σε 200 g νερού, στους 25 ^oC; Η μέγιστη ποσότητα του χλωριούχου νατρίου που μπορεί να διαλυθεί σε 100 g νερού, στους 25 ^oC, είναι 36 g.

8. Η μέγιστη ποσότητα του θειικού ασβεστίου ($CaSO_4$), που μπορεί να διαλυθεί σε 100 g νερού, στους 25 ^oC, είναι 0,21 g. Να ελέγξεις αν υπάρχει η δυνατότητα να διαλυθεί επιπλέον ποσότητα θειικού ασβεστίου (κι αν ναι πόση;) σε ένα διάλυμα που περιέχει 4 g θειικού ασβεστίου σε 2 Kg νερού.

9. Σε 100 g νερού, στους 40 ^oC, μπορούν να διαλυθούν 60 g νιτρικού καλίου (KNO_3). Τι θα συμβεί αν σε αυτή τη θερμοκρασία και στην ίδια ποσότητα νερού, προσθέσουμε 65 g νιτρικού καλίου; Με ποιο τρόπο μπορεί να διαλυθεί η πλεονάζουσα ποσότητα του άλατος;

10. Οι μέγιστες ποσότητες του νιτρικού καλίου (KNO_3), που μπορεί να διαλυθούν σε 100 g νερού, είναι 60 g στους 40 ^oC, και 170 g στους 80 ^oC,. Να υπολογίσεις την ποσότητα του νιτρικού καλίου που θα αποβληθεί σε μορφή ιζήματος, από ένα διάλυμα που περιέχει τη μέγιστη ποσότητα άλατος σε 50 g νερού, όταν μειωθεί η θερμοκρασία του από τους 80 ^oC στους 40 ^oC.

5. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΟΞΕΩΝ, ΒΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΛΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΖΩΗ

5.1 Ανθρώπινος οργανισμός
5.2 Καθαριότητα στην καθημερινή ζωή: σαπούνια, απορρυπαντικά και καθαριστικά
5.3 Αρκετή τροφή για να χορτάσει όλος ο κόσμος
5.4 Προστατεύοντας τον πλανήτη από την όξινη βροχή

Διδακτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη μελέτη αυτού του μαθήματος πρέπει να μπορείς:
- Να αναφέρεις οξέα, βάσεις και άλατα που σχετίζονται με τη ζωή.
- Να προβλέπεις τι θα συμβεί κατά την επίδραση των οξέων της καθημερινής ζωής σε μάρμαρα, μέταλλα και άλλα υλικά.
- Να εκτιμάς τους κινδύνους από την κακή χρήση οξέων και βάσεων στην καθημερινή ζωή.
- Να επιλέγεις το κατάλληλο οξύ ή την κατάλληλη βάση σε διάφορες περιπτώσεις στην καθημερινή ζωή.
- Να συσχετίζεις το pH του εδάφους με τις καλλιέργειες και την ανάπτυξη διάφορων φυτών.
- Να εξηγείς την ανάγκη χρήσης λιπασμάτων στη γεωργία, να αναφέρεις παραδείγματα λιπασμάτων, αλλά και να εκτιμάς τα προβλήματα από την αλόγιστη χρήση τους.
- Να εκτιμάς τη σημασία του χλωριούχου νατρίου στη διατροφή και στην καλή υγεία του ανθρώπου.

Ανάπτυξη της ύλης – Ερωτήσεις θεωρίας

Α. Σημαντικές ερωτήσεις θεωρίας



1. ***Πώς δημιουργείται η όξινη βροχή;***

Απάντηση

Η όξινη βροχή σχηματίζεται λόγω της αυξημένης ποσότητας οξει-

δίων του θείου (SO_2, SO_3) και αζώτου (NO, NO_2) στον ατμοσφαιρικό αέρα.
Τα οξείδια του θείου (SO_x) παράγονται σε βιομηχανικές περιοχές, όπου υπάρχουν θερμοηλεκτρικά εργοστάσια παραγωγής ρεύματος, χαλυβουργεία και βιομηχανίες που χρησιμοποιούν κάρβουνο (γαιάνθρακες). Οι γαιάνθρακες περιέχουν θείο, που κατά την καύση καίγεται και παράγει οξείδιο του θείου, π.χ.:



$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

Στις βιομηχανίες που δε χρησιμοποιούν φίλτρα, το SO_2 διαφεύγει στην ατμόσφαιρα.
Τα οξείδια του αζώτου (NO_x) παράγονται κυρίως σε αστικές περιοχές, όπου κυκλοφορούν πολλά οχήματα. Σχηματίζονται από το άζωτο και το οξυγόνο του αέρα μέσα στους κινητήρες των αυτοκινήτων, λόγω των υψηλών πιέσεων και των θερμοκρασιών που επικρατούν σε αυτούς.
Οι παραπάνω αέριοι ρύποι μπορεί να μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις από τους τόπους παραγωγής, μέσω των ρευμάτων του αέρα. Όταν τα οξείδια του αζώτου και του θείου αντιδράσουν με τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας παράγουν οξέα. Τα SO_x παράγουν θειώδες οξύ (H_2SO_3) και θειικό οξύ (H_2SO_4) και τα NO_x παράγουν νιτρικό οξύ (HNO_3).

2. ***Ποιες είναι οι επιπτώσεις της όξινης βροχής;***

Απάντηση

Τα οξέα που περιέχονται στην όξινη βροχή (θειώδες, θειικό και νιτρικό οξύ) είναι δραστικά και προκαλούν καταστροφικές αντιδράσεις. Οι σημαντικότερες επιπτώσεις της όξινης βροχής είναι:
α. Τα οξέα που περιέχονται στην όξινη βροχή αντιδρούν με το ανθρακικό ασβέστιο, συστατικό του μαρμάρου, προκαλώντας διάβρωση σε μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς, όπως ο Παρθενώνας στην Ελλάδα, το Taj Mahal στην Ινδία κ.ά.
β. Επίσης, αντιδρούν με το σίδηρο, που χρησιμοποιείται ως δομικό υλικό, αλλά και με πολλά άλλα μέταλλα, διαβρώνοντας κατασκευές ή μνημεία.
γ. Τα NO_x και SO_x προκαλούν αναπνευστικά προβλήματα και τα οξέα της όξινης βροχής δερματολογικά και άλλα προβλήματα στην υγεία των ανθρώπων.
δ. Η όξινη βροχή κάνει πιο όξινο το pH των λιμνών και των ποτα-

μών, δημιουργώντας δυσμενές περιβάλλον για τους φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς.

ε. Η όξινη βροχή μειώνει το pH του εδάφους, δυσχεραίνοντας την ανάπτυξη των φυτών και δέντρων, ενώ παράλληλα καταστρέφει το φύλλωμά τους.

Β. Συμπληρωματικές ερωτήσεις θεωρίας

1. ***Να αναφέρεις τα κυριότερα βιολογικά υγρά του σώματος που έχουν σχέση με τα οξέα και τις βάσεις.***

Απάντηση

Τα κυριότερα βιολογικά υγρά του σώματος που έχουν σχέση με τα οξέα και τις βάσεις είναι τα παρακάτω:

α. Το **γαστρικό υγρό,** που περιέχει **υδροχλωρικό οξύ.**

β. Το **αίμα**, που είναι ελαφρά βασικό.

γ. Το **γαλακτικό οξύ**, που συσσωρεύεται στους μυς μετά από έντονη μυϊκή άσκηση.

δ. Ο **ιδρώτας** που περιέχει γαλακτικό οξύ.

ε. Τα **ούρα** που έχουν pH από 4,7 έως 8, δηλαδή μπορεί να είναι όξινα, ουδέτερα ή βασικά (κυρίως σε περιπτώσεις χορτοφαγίας).

2. ***Τι γνωρίζεις για το γαστρικό υγρό;***

Απάντηση

Το γαστρικό υγρό χρησιμεύει στη διάσπαση των τροφών και έχει pH = 2 διότι περιέχει υδροχλωρικό οξύ. Σε περιπτώσεις άγχους ή κακής διατροφής αυξάνεται η ποσότητα του υδροχλωρικού οξέος και νιώθουμε ενοχλήσεις στο στομάχι (ξινίλες, καούρες). Για να ανακουφιστούμε χρησιμοποιούμε αντιόξινες ουσίες, όπως το υδροξείδιο του μαγνησίου (γάλα μαγνησίας) και το υδροξείδιο του αργιλίου.

3. ***Τι pH έχει το αίμα;***

Απάντηση

Το αίμα είναι ελαφρά βασικό με pH = 7,4, που διατηρείται σταθερό με τη βοήθεια «ρυθμιστικών» διαλυμάτων του οργανισμού. Μετα-

βολές στο pH του αίματος οδηγούν σε παθολογικές καταστάσεις. Αν το pH γίνει μικρότερο από 7,2 μπορεί να οδηγήσει σε κώμα, ενώ αν γίνει μεγαλύτερο από 7,6 σε μυϊκή ακαμψία.

4. *Πώς παράγεται το γαλακτικό οξύ;*

Απάντηση

Το γαλακτικό οξύ συσσωρεύεται στους μυς, μετά από έντονη μυϊκή άσκηση, εξαιτίας της αναερόβιας αναπνοής.

5. *Γιατί βλάπτει τα δόντια η κατανάλωση γλυκών;*

Απάντηση

Στη στοματική κοιλότητα υπάρχουν βακτήρια που μετατρέπουν τους υδατάνθρακες των τροφών (π.χ. ζάχαρη των γλυκών) σε οξέα. Τα οξέα που παράγονται καταστρέφουν το σμάλτο (αδαμαντίνη) των δοντιών με αποτέλεσμα να φθείρονται πιο εύκολα και να προκαλείται τερηδόνα.

6. *Τι pH έχει το δέρμα; Τι σαπούνια πρέπει να χρησιμοποιούμε για τον καθαρισμό του δέρματος;*

Απάντηση

Το δέρμα μας, εξαιτίας του σμήγματος, που περιέχει λιπαρά οξέα, είναι ελαφρά όξινο και έχει pH μεταξύ 5 και 5,6. Έτσι δημιουργείται ελαφρώς όξινο περιβάλλον, που είναι δυσμενές για τους παθογόνους μικροοργανισμούς. Τα ουδέτερα σαπούνια δεν καθαρίζουν καλά, ενώ τα βασικά ξηραίνουν το δέρμα και ευνοούν την ανάπτυξη μυκήτων.

7. *Πώς χρησιμοποιεί το αλάτι ο ανθρώπινος οργανισμός;*

Απάντηση

Το αλάτι (χλωριούχο νάτριο) αποτελεί τη βασική πηγή ιόντων Na^+ για τον οργανισμό. Τα ιόντα Na^+ είναι απαραίτητα στη διατήρηση της ισορροπίας του νερού στον οργανισμό και αποτελούν τα κύρια κατιόντα του εξωκυττάριου υγρού. Η υπερκατανάλωση αλατιού συνδέεται με την υπέρταση και την κατακράτηση υγρών από τον οργανισμό.

8. ***Πώς καθαρίζεται η πέτρα (πουρί) που σχηματίζεται στις τουαλέτες;***

Απάντηση

Η πέτρα (πουρί) που σχηματίζεται στις τουαλέτες αποτελείται κυρίως από ανθρακικό ασβέστιο ($CaCO_3$). Το ανθρακικό ασβέστιο είναι άλας που δε διαλύεται στο νερό. Για τη διάλυση της πέτρας χρησιμοποιούνται καθαριστικά που περιέχουν υδροχλωρικό οξύ.

9. ***Πώς απομακρύνονται οι λεκέδες από λίπη;***

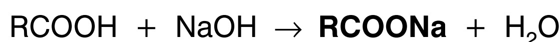
Απάντηση

Για την απομάκρυνση λεκέδων από λίπη χρησιμοποιούνται καθαριστικά που περιέχουν βάσεις. Τα ήπια καθαριστικά περιέχουν αμμωνία (NH_3), ενώ τα δραστικά υδροξείδιο του νατρίου (NaOH). Τα καθαριστικά των φούρνων και τα αποφρακτικά σωληνώσεων περιέχουν υδροξείδιο του νατρίου (κοινώς καυστική σόδα).

10. ***Πού οφείλεται η απορρυπαντική δράση των σαπουνιών;***

Απάντηση

Τα σαπούνια είναι άλατα λιπαρών οξέων με νάτριο. Με άλλα λόγια παράγονται από την εξουδετέρωση μιας ειδικής κατηγορίας οξέων, των λιπαρών οξέων που έχουν μορφή RCOO**H,** από βάση υδροξείδιο του νατρίου (Na**OH**).



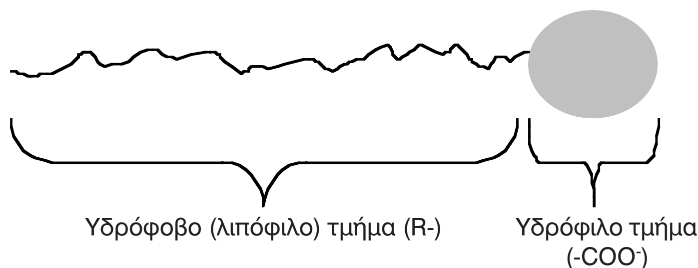
$$RCOOH + NaOH \rightarrow \mathbf{RCOONa} + H_2O$$

Τα άλατα των σαπουνιών, όταν διαλύονται στο νερό, παρέχουν ανιόντα $RCOO^-$ και κατιόντα Na^+.



$$RCOONa \rightarrow \mathbf{RCOO^-} + Na^+$$

Το ανιόν $RCOO^-$ αποτελείται από ένα υδρόφοβο (και ταυτόχρονα λιπόφιλο) τμήμα (R-) και από ένα υδρόφιλο τμήμα ($-COO^-$).



Η απορρυπαντική ικανότητα των σαπουνιών οφείλεται στο ότι το λιπόφιλο τμήμα του ανιόντος τους έλκεται ισχυρά από τα λίπη και τα λάδια, ενώ το υδρόφιλο τμήμα του ανιόντος έλκεται ισχυρά από το νερό. Όταν το σαπούνι διαλύεται στο νερό και έρχεται σε επαφή με το λεκέ, το λιπόφιλο τμήμα «κολλά» στο λίπος του λεκέ και το υδρόφιλο μένει στη διαχωριστική επιφάνεια νερού – λίπους. Στη συνέχεια σχηματίζονται σφαιρικές σταγόνες λίπους – σαπουνιού (μικκύλια), που παρασύρονται στο νερό και αφήνουν την επιφάνεια καθαρή.

11. ***Πώς μπορεί να αντιμετωπιστεί το παγκόσμιο πρόβλημα της πείνας; Τι σχέση έχει με το pH του εδάφους;***

Απάντηση

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι προς ανάπτυξη και οι αναπτυσσόμενες χώρες του κόσμου είναι το φάσμα της πείνας. Η εξασφάλιση ικανής ποσότητας και θρεπτικής τροφής, χωρίς να βλάπτεται το περιβάλλον, εξαρτάται, εκτός των άλλων, από τη σωστή επιλογή του εδάφους. Το έδαφος πρέπει να διαθέτει τα κατάλληλα **θρεπτικά συστατικά** και τη **σωστή οξύτητα**.
Η εξασφάλιση των θρεπτικών συστατικών γίνεται με τον εμπλουτισμό του εδάφους με οργανικά βιολογικά λιπάσματα (π.χ. κοπριά) ή με ανόργανα λιπάσματα, βιομηχανικής παραγωγής.
Η οξύτητα του εδάφους ποικίλει. Το έδαφος έχει pH από 4 έως 8. Τα ασβεστολιθικά εδάφη έχουν pH μεγαλύτερο από 7. Με τη βροχή το έδαφος εμπλουτίζεται με κατιόντα υδρογόνου (H^+) και γίνεται πιο όξινο. Κάθε είδος φυτού ευδοκιμεί σε έδαφος διαφορετικής οξύτητας και γι’ αυτό το λόγο οι αγρότες πρέπει να ρυθμίζουν το pH του εδάφους ανάλογα με την καλλιέργεια. Για παράδειγμα στα όξινα εδάφη το pH αυξάνεται με προσθήκη $Ca(OH)_2$.

Καλλιέργεια	***pH***
Εσπεριδοειδή	6,0 – 7,0
Λάχανο	5,4
Μηλιά	5,0
Πατάτα	4,9
Σιτάρι	5,5
Φασολιά	6,0

12. ***Πώς καθορίζεται η περιεκτικότητα των λιπασμάτων σε θρεπτικά συστατικά;***

Απάντηση

Τα ανόργανα λιπάσματα βιομηχανικής παραγωγής περιέχουν συνήθως τρία θρεπτικά συστατικά, το άζωτο, το φώσφορο και το κάλιο, σε μορφή νιτρικών, φωσφορικών, χλωριούχων αλάτων του αμμωνίου και του καλίου. Τα θρεπτικά αυτά συστατικά χαρακτηρίζονται με τρεις αριθμούς που δείχνουν την περιεκτικότητα (w/w) κατά σειρά σε άζωτο, φώσφορο (ως P_2O_5) και κάλιο (ως K_2O).



Ασκήσεις εμπέδωσης



Ερωτήσεις θεωρίας

1. Γιατί τα βασικά σαπούνια «τρέφουν» τους μύκητες;

....

....

2. Τι καθαριστικό θα χρησιμοποιούσες για να απομακρύνεις την πέτρα (πουρί) που σχηματίζεται:
α.Στο βραστήρα της καφετιέρας
β. Στη λεκάνη της τουαλέτας

....

....

3. Η υπερκατανάλωση αλατιού συνδέεται με την υπέρταση, την κατακράτηση υγρών από τον οργανισμό κ.ά. Να προτείνεις τρεις τρόπους μείωσης της ποσότητας αλατιού από τον οργανισμό μας;

....

....

....

4. Γιατί σε περίοδο καύσωνα συνιστάται από τους γιατρούς η κατανάλωση τροφών με ικανή ποσότητα αλατιού;

....

....

5. Γιατί στα συστατικά γνωστής οδοντόκρεμας συμπεριλαμβάνεται «σόδα»;

....

....

6. Το ασβεστόνερο είναι διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου. Ποιος είναι ο σκοπός ενός καλλιεργητή που αναμειγνύει το καλλιεργούμενο έδαφος με ασβέστη;

....

....

7. Η τσουκνίδα είναι φυτό που όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα προκαλεί έντονο κνησμό, λόγω των οξέων που περιέχει. Αν είχες στη διάθεσή σου οινόπνευμα, ξίδι και διάλυμα αμμωνίας τι θα χρησιμοποιούσες για την αντιμετώπισή της;

....

....

8. Στη συσκευασία καθαριστικού φούρνων υπάρχει η ένδειξη «διαβρωτικό» και η σύσταση να χρησιμοποιείται με γάντια. Για ποιο λόγο;

....

....

9. Με ποιους τρόπους προκαλείται το πρόβλημα του ευτροφισμού;

....

....

10. Μελέτησε προσεκτικά τον παρακάτω πίνακα και απάντησε στις ερωτήσεις που ακολουθούν:

Καλλιέργεια	***pH***
Εσπεριδοειδή	6,0 – 7,0
Κρεμμύδι	6,0 – 7,0
Μηλιά	5,0 – 6,5
Πατάτα	4,6 – 5,6
Κερασιά	6,0 – 8,0

α. Ποια φυτά μπορεί να καλλιεργηθούν σε ελαφρώς βασικά εδάφη;
β. Ποια φυτά θα αναπτυχθούν σε ουδέτερα εδάφη;

γ. Ποιο από τα φυτά του πίνακα μπορεί να ευδοκιμήσει στο περισσότερο όξινο έδαφος;

....

....

....

11. Ένας γεωπόνος έχει στη διάθεσή του τρεις συσκευασίες λιπάσματος με τις παρακάτω ενδείξεις:
α. 5 – 9 - 6
β. 6 – 7 – 11
γ. 12 – 8 – 10
Ποιο από τα τρία λιπάσματα πρέπει να διαθέσει σε ένα χωράφι που είναι φτωχό σε φώσφορο;

....

12. Πώς είναι δυνατόν να καταστρέφονται δάση από την όξινη βροχή, ότανσυστατικά της στοιχεία παράγονται σε βιομηχανικές και αστικές περιοχές;

....

....

13. Η ηφαιστειακή δραστηριότητα δημιουργεί όξινη βροχή. Πώς αυτό συνδέεται με το γεγονός ότι τα ηφαιστειογενή εδάφη έχουν pH μικρότερο από 7;

....

....

14. Τα συστατικά των λιπασμάτων είναι ευδιάλυτα ή αδιάλυτα στο νερό; Να αιτιολογήσεις την απάντησή σου και να περιγράψεις ένα μειονέκτημα που προκύπτει στη χρήση λιπασμάτων από την παραπάνω διαπίστωση.

....

....

Λυμένες ασκήσεις

1. ***Στην ετικέτα συσκευασίας 50 Kg ενός βιομηχανικού λιπάσματος αναγράφεται η παρακάτω τριάδα αριθμών: 12 – 5 – 8.***
α. Τι εκφράζει αυτή η τριάδα αριθμών;

β. Πόσα Kg πεντοξειδίου του φωσφόρου (P_2O_5) υπάρχουν σε μία συσκευασία του λιπάσματος;

γ. Ένας γεωργός χρησιμοποίησε τρεις συσκευασίες από το λίπασμα. Πόσα Kg οξειδίου του καλίου (K_2O) έριξε στην καλλιεργήσιμη έκτασή του;

Λύση

α. Η αναγραφόμενη τριάδα αριθμών εκφράζει την % w/w περιεκτικότητα του λιπάσματος σε άζωτο, πεντοξείδιο του φωσφόρου (P_2O_5) και οξείδιο του καλίου (K_2O) αντίστοιχα. Επομένως στα 100 Kg λιπάσματος περιέχονται 12 Kg αζώτου, 5 Kg φωσφόρου (ως P_2O_5) και 8 Kg καλίου (K_2O).

β. Υπάρχουν: 5 Kg P_2O_5 σε 100 Kg λιπάσματος
x; Kg P_2O_5 σε 50 Kg λιπάσματος

$$x = \frac{5 \cdot 50}{100} = \mathbf{2{,}5\ Kg\ P_2O_5}$$

γ. Υπάρχουν: 8 Kg K_2O σε 100 Kg λιπάσματος
x; Kg K_2O σε 150 Kg λιπάσματος

$$x = \frac{8 \cdot 150}{100} = \mathbf{12\ Kg\ K_2O}$$

2. ***Σε 250 Kg ενός βιομηχανικού λιπάσματος υπάρχουν 20 Kg αζώτου, 35 Kg φωσφόρου (ως P_2O_5) και 30 Kg καλίου (ως K_2O). Ποια τριάδα αριθμών πρέπει να αποτυπωθεί στη συσκευασία του;***

Λύση

Υπάρχουν: 20 Kg αζώτου σε 250 Kg λιπάσματος
x; Kg αζώτου σε 100 Kg λιπάσματος

$$x = \frac{20 \cdot 100}{250} = \textbf{8 Kg αζώτου}$$

Υπάρχουν: 35 Kg φωσφόρου σε 250 Kg λιπάσματος
x; Kg φωσφόρου σε 100 Kg λιπάσματος

$$x = \frac{35 \cdot 100}{250} = \textbf{14 Kg φωσφόρου}$$

Υπάρχουν: 30 Kg καλίου σε 250 Kg λιπάσματος
x; Kg καλίου σε 100 Kg λιπάσματος

$$x = \frac{30 \cdot 100}{250} = \mathbf{12\ Kg\ καλίου}$$

Επομένως πρέπει να αποτυπωθεί η τριάδα **8 – 14 – 12**.

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στην παρακάτω άσκηση να επιλέξεις τη σωστή απάντηση:

1. Το γάλα της μαγνησίας αποτελείται από
   α. μαγνήσιο
   β. υδροξείδιο του αργιλίου
   γ. υδροξείδιο του μαγνησίου
   δ. υδροχλωρικό οξύ

2. Το γαστρικό υγρό του στομάχου περιέχει
   α. υδροχλωρικό οξύ
   β. χλωρικό οξύ
   γ. υδροξείδιο του μαγνησίου
   δ. υδροξείδιο του αργιλίου

3. Από τα βιολογικά υγρά του σώματός μας, αυτό που έχει pH περίπου 2 είναι το
   α. αίμα
   β. υδροχλωρικό οξύ
   γ. γαστρικό υγρό
   δ. γαλακτικό οξύ

4. Η ζάχαρη είναι
   α. υδατάνθρακας
   β. υδρογονάνθρακας
   γ. οξύ
   δ. βάση

5. Το δέρμα μας είναι όξινο εξαιτίας
   α. στίγματος
   β. σμήγματος
   γ. υδροχλωρικού οξέος
   δ. παθογόνων μικροοργανισμών

6. Το γαλακτικό οξύ συσσωρεύεται στους μυς λόγω
   α. εκπνοής
   β. κούρασης
   γ. αερόβιας αναπνοής
   δ. αναερόβιας αναπνοής

7. Το αλάτι είναι βασική πηγή ιόντων
   α. H^+
   β. Na^+
   γ. K^+
   δ. OH^-

8. Η υπερκατανάλωση αλατιού προκαλεί, εκτός των άλλων,
   α. ταχυκαρδία
   β. υπόταση
   γ. υπέρταση
   δ. υπερέκκριση υγρών

9. Η πέτρα (πουρί) που σχηματίζεται στις τουαλέτες αποτελείται από
   α. θειικό ασβέστιο
   β. ανθρακικό νάτριο
   γ. θειικό νάτριο
   δ. ανθρακικό ασβέστιο

10. Για τη διάλυση της πέτρας χρησιμοποιούνται καθαριστικά που περιέχουν
    α. $HClO$
    β. $HClO_2$
    γ. HCl
    δ. $HClO_4$

11. Οι βάσεις χρησιμοποιούνται σε καθαριστικά για την απομάκρυνση λεκέδων από
    α. λίπη
    β. πουρί
    γ. υδατάνθρακες
    δ. άλατα

12. Τα αποφρακτικά σωληνώσεων περιέχουν:
    α. υδροξείδιο του ασβεστίου
    β. αμμωνία
    γ. υδροχλωρικό οξύ
    δ. υδροξείδιο του νατρίου

13. Τα σαπούνια είναι
    α. οξέα
    β. βάσεις
    γ. άλατα
    δ. λιπαρά οξέα

14. Τα λίπη και τα λάδια απομονώνονται από το τμήμα του ανιόντος του σαπουνιού που είναι
    α. λιπόφοβο
    β. υδρόφιλο
    γ. λιπόφιλο
    δ. ουδέτερο

15. Ευτροφισμό προκαλούν τα
    α. ανθρακικά άλατα
    β. ανθρακούχα άλατα
    γ. φωσφορούχα άλατα
    δ. φωσφορικά άλατα

16. Το έδαφος έχει pH
    α. 4 - 8
    β. 5 - 9
    γ. 5 - 8
    δ. 4 - 9

17. Τα όξινα εδάφη «εξουδετερώνονται» με προσθήκη
    α. $NaOH$
    β. KOH
    γ. $Ba(OH)_2$
    δ. $Ca(OH)_2$

18. Τα λιπάσματα περιέχουν συνήθως τρία θρεπτικά συστατικά
    α. Na, P, K
    β. N, P, Ca
    γ. N, P, K
    δ. N, F, K

19. Η όξινη βροχή εμφανίζεται σε περιοχές όπου η ανάλυση του αέρα περιέχει οξείδια
    α. του χλωρίου και του θείου
    β. του αζώτου και του θείου
    γ. του χλωρίου και του αζώτου
    δ. του φωσφόρου και του αζώτου

20. Κατά την όξινη βροχή παράγονται τα οξέα
    α. HNO_2 – $HClO_3$
    β. HCl – H_2SO_4
    γ. HNO_3 – H_2SO_4
    δ. $HClO_3$ – H_2SO_3

Συμπλήρωσης κενού

Συμπλήρωσε τα κενά:
1. Το γαστρικό υγρό έχει pH περίπου ...., διότι περιέχει .... οξύ.
2. Το αίμα είναι ελαφρά .... με pH = ...
3. Οι διαταραχές του pH του αίματος μπορεί να οδηγήσουν σε κώμα αν το pH γίνει .... από 7,2.
4. Στο στόμα μας ζουν .... τα οποία μετατρέπουν τους ...., όπως η ζάχαρη, σε ....
5. Το δέρμα μας, εξαιτίας του .... είναι ελαφρά ....
6. Τα .... σαπούνια ξηραίνουν το δέρμα και «τρέφουν» τους ....
7. Η υπερκατανάλωση αλατιού συνδέεται με την .... και την κατακράτηση .... από τον οργανισμό.
8. Στις τουαλέτες σχηματίζεται πέτρα (πουρί) που αποτελείται κυρίως από .... ασβέστιο, άλας που δε διαλύεται στο ....
9. Τα ήπια καθαριστικά λεκέδων από λίπη περιέχουν ....
10. Τα καθαριστικά των φούρνων περιέχουν υδροξείδιο του ....
11. Τα σαπούνια είναι .... ορισμένων οξέων που χαρακτηρίζονται λιπαρά με ....
12. Η απορρυπαντική δράση των σαπουνιών οφείλεται στο .... τμήμα του ανιόντος τους.
13. Ένα από τα συστατικά των απορρυπαντικών χρησιμοποιείται για να μαλακώσει το .... νερό, με απομάκρυνση των κατιόντων .... και ....
14. Η προσθήκη θρεπτικών συστατικών στο έδαφος γίνεται είτε με οργανικά .... λιπάσματα, είτε με ανόργανα λιπάσματα .... παραγωγής.
15. Τα λιπάσματα συνήθως χαρακτηρίζονται με τρεις αριθμούς που δείχνουν την περιεκτικότητα κατά σειρά σε άζωτο (...........), φωσφόρο (ως ....) και κάλιο (ως ....).

16. Τα νιτρικά ιόντα των λιπασμάτων είναι ....
17. Η όξινη βροχή έχει pH συχνά κάτω από ....
18. Τα .... παράγονται σε βιομηχανικές περιοχές.
19. Τα οξείδια του θείου (SO_x) παράγουν .... και τα οξείδια του αζώτου (NO_x)παράγουν ....
20. Η όξινη βροχή διαβρώνει και τα .... μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς.

Αντιστοίχισης

1. Αντιστοίχισε ανάλογα:

Στήλη Ι	***Στήλη ΙΙ***
	.... 1. γάλα της μαγνησίας
α. οξέα	.... 2. σαπούνια
	.... 3. πέτρα (πουρί)
β. βάσεις	.... 4. γαστρικό υγρό
	.... 5. αίμα
γ. άλατα	.... 6. αποφρακτικό σωληνώσεων
	.... 7. καθαριστικό ανθρακικών αλάτων
	.... 8. δέρμα

2. Αντιστοίχισε το χημικό τύπο της πρώτης στήλης με τη δράση της στη δεύτερη στήλη:

Στήλη Ι	***Στήλη ΙΙ***
α. NaOH	.... 1. Αυξάνει το pH του εδάφους
β. $CaCO_3$	.... 2. Ήπιο καθαριστικό για λίπη
γ. $Ca(OH)_2$	.... 3. Παράγεται από τα SO_x
δ. HNO_3	.... 4. Βασική πηγή μας Na^+
ε. NH_3	.... 5. Πέτρα (πουρί)
στ. HCl	.... 6. Περιέχεται στην όξινη βροχή
ζ. H_2SO_4	.... 7. Καθαρίζει ανθρακικά άλατα
η. NaCl	.... 8. Καθαριστικό φούρνων

Σωστό ή λάθος

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ);

1. Το γάλα της μαγνησίας περιέχει υδροξείδιο του αργιλίου. ❑
2. Αν το pH του αίματος είναι μεγαλύτερο από 7,4 επέρχεται μυϊκή ακαμψία. ❑
3. Η καταστροφή του σμάλτου των δοντιών προκαλείται από βακτήρια. ❑
4. Το δέρμα μας είναι ελαφρά όξινο. ❑
5. Το αλάτι είναι η βασική πηγή ιόντων Na^+ για τον οργανισμό μας. ❑
6. Η κατανάλωση αλατιού προκαλεί παρενέργειες στην υγεία μας. ❑
7. Κατά την έντονη άσκηση συσσωρεύεται στους μύες ασκορβικό οξύ. ❑
8. Η πέτρα (πουρί) που σχηματίζεται στις τουαλέτες αποτελείται μόνο από ανθρακικό ασβέστιο. ❑
9. Τα σαπούνια είναι άλατα ορισμένων οξέων, που χαρακτηρίζονται λιπαρά, με νάτριο. ❑
10. Κατά τη δράση των απορρυπαντικών, τα ιόντα ασβεστίου και μαγνησίου απομακρύνονται από το νερό με τη μορφή φωσφορικών αλάτων. ❑
11. Τα νιτρικά ιόντα που περιέχονται στα λιπάσματα προκαλούν ευτροφισμό. ❑
12. Ο ευτροφισμός προκαλείται μόνο από την αλόγιστη χρήση των λιπασμάτων. ❑
13. Τα λιπάσματα χαρακτηρίζονται από τρεις αριθμούς που δείχνουν την περιεκτικότητα κατά σειρά σε άζωτο, κάλιο και φώσφορο. ❑
14. Τα όξινα εδάφη «εξουδετερώνονται» με προσθήκη $Ca(OH)_2$. ❑
15. Τα NO_x παράγονται κυρίως σε αστικές περιοχές. ❑
16. Η κανονική βροχή είναι όξινη. ❑
17. Τα NO_x μετατρέπονται σε HNO_3 και τα SO_x μετατρέπονται σε H_3SO_4. ❑
18. Η όξινη βροχή επηρεάζει τις κατασκευές από σίδηρο και ασβεστόλιθο. ❑

Ασκήσεις

1. Ένα βιομηχανικό λίπασμα πωλείται σε συσκευασίες των 25 Kg. Στην ετικέτα συσκευασίας αναγράφεται η παρακάτω τριάδα αριθμών: 7 – 11 – 6.
   α. Πόσα Kg αζώτου και φωσφόρου (ως P_2O_5) υπάρχουν σε μία συσκευασία του λιπάσματος;
   β. Ένας γεωργός αγόρασε πέντε συσκευασίες. Πόσα Kg καλίου (ως K_2O) θα διαθέσει στην καλλιεργήσιμη έκτασή του;

2. Σε 300 Kg ενός βιομηχανικού λιπάσματος υπάρχουν 24 Kg αζώτου, 36 Kg φωσφόρου και 27 Kg καλίου. Ποια τριάδα αριθμών πρέπει να αποτυπωθεί στη συσκευασία του;

3. Πόσα Kg καλίου (ως K_2O) υπάρχουν σε κάθε τσουβάλι λιπάσματος, χωρητικότητας 50 Kg, με την ένδειξη:
   α. 8 – 12 - 6
   β. 9 – 4 – 8
   γ. 6 – 5 - 7

4. Από τη χημική ανάλυση που έγινε διαπιστώθηκε ότι σε 50 g βιομηχανικού λιπάσματος υπάρχουν, 2,5 g φωσφόρου, 3 g αζώτου- και 4,7 g καλίου. Ποια τριάδα αριθμών πρέπει να αποτυπωθεί στη συσκευασία του;

5. Να υπολογίσεις την % w/w περιεκτικότητα ενός βιομηχανικού λιπάσματος σε άζωτο και φώσφορο που θα προκύψει από την ανάμειξη τριών συσκευασιών λιπασμάτων με τις ενδείξεις:
   α. 8 – 12 - 6
   β. 9 – 4 – 8
   γ. 7 – 5 - 7
   Κάθε συσκευασία είναι χωρητικότητας 50 Kg.

6. Αν αναμειχθούν 50 Kg βιομηχανικού λιπάσματος με ένδειξη 4 – 6 – 10 με 150 Kg λιπάσματος με ένδειξη 8 – 6 – 6, τι ένδειξη θα πρέπει να έχει το λίπασμα που θα προκύψει;

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. Να συμπληρώσεις τα κενά στο κείμενο που ακολουθεί:
Η όξινη βροχή εμφανίστηκε σε .... περιοχές, όπου η ανάλυση του αέρα έδειξε ότι περιέχει οξείδια του .... και του ...., τα οποία συμβολίζονται αντίστοιχα .... και ....

(5 μονάδες)

2. Να γράψεις ποια ουσία (οξύ ή βάση) θα χρησιμοποιούσες σε κάθε περίπτωση:
α. Αποφρακτικό σωληνώσεων: ....
β. Αύξηση pH εδάφους: ....
γ. Ξινίλες στο στομάχι: ....
δ. Ήπιο καθαριστικό λιπών: ....
ε. Καθαρισμός πέτρας (πουρί) στις τουαλέτες: ....
στ. Καθαρισμός φούρνων: ....

(3 μονάδες)

3. Να αντιστοιχίσεις τα περιβαλλοντικά προβλήματα της στήλης Ι με τα τις ουσίες που τα εντείνουν, της στήλης ΙΙ:

Στήλη Ι	***Στήλη ΙΙ***
	.... 1. Απορρυπαντικά
α. Ευτροφισμός	.... 2. Κινητήρες αυτοκινήτων
β. Όξινη βροχή	.... 3. Θερμοηλεκτρικά εργοστάσια
	.... 4. Λιπάσματα

(4 μονάδες)

4. Στις παρακάτω ερωτήσεις απάντησε μονολεκτικά:
α. Οξείδια που παράγονται από χαλυβουργεία: ....
β. Οξύ που συσσωρεύεται στους μυς μετά από έντονη σωματική προσπάθεια: ....
γ. Πάθηση που οφείλεται στην υπερκατανάλωση αλατιού: ....
δ. Άλατα που προκαλούν ευτροφισμό: ....
ε. Οργανικό βιολογικό λίπασμα: ....

(5 μονάδες)

5. Ποιοι αριθμοί αναγράφονται σε ένα βιομηχανικό λίπασμα με περιεκτικότητα 6% w/w K (ως K_2O), 10% w/w N και 4% w/w P (ως P_2O_5);

(3 μονάδες)

Διάρκεια 15 min - Καλή επιτυχία!

Επαναληπτικό διαγώνισμα στην 1η Ενότητα

1. Απόσπασμα από το σχολικό βιβλίο: *Για τη διάλυση της πέτρας (πουρί) χρησιμοποιούνται καθαριστικά που περιέχουν υδροχλωρικό οξύ.*

α. Ποιος είναι ο μοριακός τύπος του υδροχλωρικού οξέος; ....

β. Από τι αποτελείται κυρίως η πέτρα (πουρί) που σχηματίζεται στις τουαλέτες (ονομασία, χημικός τύπος, κατηγορία ενώσεων); ....

γ. Ποιο αέριο παράγεται κατά την επίδραση υδροχλωρικού οξέος στην πέτρα (πουρί); ....

δ. Ποια είναι η χημική εξίσωση που περιγράφει τη διάλυση του υδροχλωρικού οξέος στο νερό; ....

ε. Σε ποια περιοχή κυμαίνονται οι τιμές pH ενός διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, στους 25 ^{o}C; ....

στ. Τι χρώμα θα πάρει ένα διάλυμα υδροχλωρικού οξέος αν προστεθούν σ'αυτό λίγες σταγόνες από το δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης; ....

ζ. Σε ποιο βιολογικό υγρό του σώματός μας υπάρχει υδροχλωρικό οξύ και ποιος είναι ο ρόλος του; ....

η. Να ονομάσεις μία αντιόξινη ουσία που χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση του πόνου που προκαλείται από υπερέκκριση γαστρικού υγρού: ....

(4 μονάδες)

2. Στην παρακάτω άσκηση απάντησε μονολεκτικά:

α. Τα φωσφορικά άλατα, όταν διοχετεύονται στη θάλασσα και τις λίμνες προκαλούν αυτό το φαινόμενο: ....

β. Το pH ενός ουδέτερου διαλύματος, στους 25 ^{0}C: ....

γ. Είναι η φαινολοφθαλεΐνη: ....

δ. «Γάλα» για την εξουδετέρωση του υδροχλωρικού οξέος του στομάχου: ....

ε. Αέριο που παράγεται όταν προστεθούν σε διάλυμα υδροχλωρικού οξέος λεπτά φύλλα μαγνησίου: ....

στ. Η αντίδραση που συμβαίνει σε υδατικό διάλυμα οξέος με προσθήκη βάσης: ....

(3 μονάδες)

3. Υδατικό διάλυμα θειικού οξέος αναμειγνύεται με ασβεστόνερο (υδατικό διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου).

α. Να γράψετε τους χημικούς τύπους των διαλυμένων ουσιών των παραπάνω διαλυμάτων, συμπληρώνοντας τον πίνακα:

Ονομασία ένωσης	***Κατηγορία***	***Χημικός τύπος***
	Βάση	
	Οξύ	

β. Ποιες είναι οι εξισώσεις διάλυσης των παραπάνω ουσιών στο νερό:

....

....

γ. Τι χρώμα θα πάρει το διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου αν προστεθούν σ' αυτό λίγες σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης;

....

....

δ. Να γράψεις τις εξισώσεις των αντιδράσεων που θα πραγματοποιηθούν από την ανάμειξη των δύο υδατικών διαλυμάτων:

....

....

ε. Το άλας που παράγεται είναι ευδιάλυτο ή δυσδιάλυτο;

....

....

(5 μονάδες)

4. Δίνεται διάλυμα υδροχλωρικού οξέος που έχει pH = 3, στους 25 °C:

α. Ποια είναι η εξίσωση που περιγράφει την αντίδραση που θα πραγματοποιηθεί αν προστεθεί σταδιακά διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου;

....

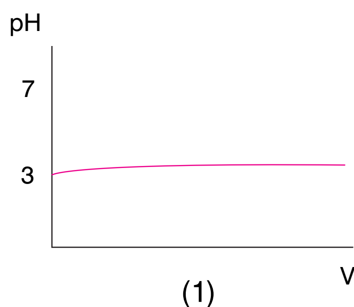
β. Να γράψεις την εξίσωση που περιγράφει το σχηματισμό του άλατος από τα ιόντα «παρατηρητές».

....

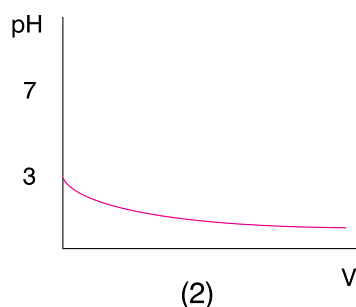
γ. Με ποιο τρόπο απομονώνεται αυτό το άλας i. στο εργαστήριο ii. στη φύση;

....

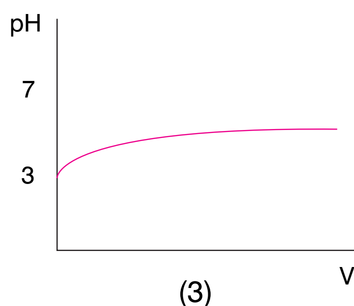
δ. Ποια από τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις περιγράφει τη μεταβολή του pH του διαλύματος όταν προστεθεί σταδιακά πενταπλάσια ποσότητα νερού;



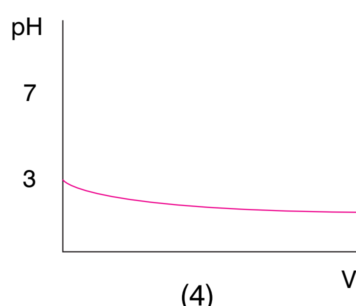
(1)



(2)



(3)



(4)

(4 μονάδες)

5. Σε 20 Kg βιομηχανικού λιπάσματος βρέθηκαν 1,2 Kg καλίου, 0,6 Kg φωσφόρου και 2 Kg αζώτου. Ποια τριάδα αριθμών υπάρχει στη συσκευασία του λιπάσματος;

....

....

....

....

(4 μονάδες)

Διάρκεια 1 διδακτική ώρα - Καλή επιτυχία!

Ενότητα 2

Ταξινόμηση στοιχείων

1. Ο περιοδικός πίνακας
2. Τα αλκάλια
3. Μερικές ιδιότητες και χρήσεις των μετάλλων
4. Ο άνθρακας
5. Το πυρίτιο
6. Τα αλογόνα

1. Ο ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

1.1 Από το χθες ...
1.2 Στο σήμερα: Ο σύγχρονος περιοδικός πίνακας
1.3 Τα μέταλλα και τα αμέταλλα στον περιοδικό πίνακα
1.4 Γιατί υπάρχουν χημικά στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες;

Διδακτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη μελέτη αυτού του μαθήματος πρέπει να μπορείς:

- Να διατυπώνεις το νόμο της περιοδικότητας και με βάση αυτόν να ερμηνεύεις την κατάταξη των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα.
- Να περιγράφεις τη σύγχρονη μορφή του περιοδικού πίνακα.
- Να εντοπίζεις στον περιοδικό πίνακα στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες.
- Να εντοπίζεις στον περιοδικό πίνακα τα μέταλλα και τα αμέταλλα.

Ανάπτυξη της ύλης – Ερωτήσεις θεωρίας

Α. Σημαντικές ερωτήσεις θεωρίας



1. ***Ποια είναι η μορφή του σύγχρονου περιοδικού πίνακα;***

Απάντηση

Στο σύγχρονο περιοδικό πίνακα τα στοιχεία κατατάσσονται κατά **αύξοντα ατομικό αριθμό.** Περιλαμβάνει επτά οριζόντιες γραμμές που ονομάζονται **περίοδοι** και δεκαοκτώ κατακόρυφες στήλες, που ονομάζονται **ομάδες**.

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

1 H 1.0079																	2 He 4.0026
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.811	6 C 12.011	7 N 14.007	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.179
11 Na 22.99	12 Mg 24.30											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.974	16 S 32.06	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.90	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.938	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.59	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.75	52 Te 127.60	53 I 126.91	54 Xe 131.29
55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57 *La 138.91	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.85	75 Re 186.21	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.2	83 Bi 208.98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226.02	89 †Ac 227.03	104 Unq (261)	105 Unp (262)	106 Unh (263)	107 Uns (262)	108 Uno (265)	109 Une (266)									

*Lanthanide Series:	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 151.97	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97
†Actinide Series:	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np 237.05	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

Χρήσιμη παρατήρηση

Ο ατομικός αριθμός συμβολίζεται με Z, είναι χαρακτηριστικός για κάθε στοιχείο και δηλώνει τον αριθμό των πρωτονίων, άρα και των ηλεκτρονίων, που υπάρχουν στο άτομο του στοιχείου. Αποτυπώνεται στην κάτω αριστερή πλευρά του συμβόλου του στοιχείου. Για παράδειγμα, ο ατομικός αριθμός του νατρίου είναι Z = 11 και αποτυπώνεται ως εξής: $_{11}Na$.

2. ***Πώς κατατάσσονται τα στοιχεία στο σύγχρονο περιοδικό πίνακα;***

Απάντηση

Τα χημικά στοιχεία κατατάσσονται στο σύγχρονο περιοδικό πίνακα κατά αύξοντα ατομικό αριθμό, αρχίζοντας από την $1^{η}$ περίοδο και συνεχίζοντας στις επόμενες, με μία περιοδικότητα στις ιδιότητές τους. Δηλαδή τα στοιχεία που βρίσκονται στην ίδια ομάδα έχουν παρόμοιες ιδιότητες, ενώ οι ιδιότητες των στοιχείων που βρίσκονται στην ίδια περίοδο μεταβάλλονται προοδευτικά.

3. ***Να διατυπώσεις το νόμο της περιοδικότητας.***

Απάντηση

Οι ιδιότητες των χημικών στοιχείων είναι περιοδική συνάρτηση του ατομικού τους αριθμού.

4. ***Ποιες είναι οι κυριότερες ομάδες του περιοδικού πίνακα και πώς ονομάζονται τα στοιχεία τους;***

Απάντηση

Οι κυριότερες ομάδες του περιοδικού πίνακα είναι:

- Η **1η ομάδα** που περιλαμβάνει τα στοιχεία, που εκτός από το υδρογόνο, ονομάζονται **αλκάλια**.
- Η **2η ομάδα**, της οποίας τα στοιχεία ονομάζονται **αλκαλικές γαίες**.
- Η **17η** ομάδα που περιέχει τα **αλογόνα**.
- Η **18η** ομάδα που περιλαμβάνει τα **ευγενή αέρια**.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

1
2
3
4
5
6
7

αλκάλια
αλκάλικες γαίες
αλογόνα
ευγενή αέρια

μέταλλα
αμέταλλα

5. ***Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα στοιχεία με βάση τις ιδιότητές τους;***

Απάντηση

Τα χημικά στοιχεία με βάση τις ιδιότητές τους διακρίνονται σε **μέταλλα** και **αμέταλλα**. Τα αμέταλλα καταλαμβάνουν την επάνω δεξιά περιοχή του περιοδικού πίνακα και τα μέταλλα, που είναι πολύ περισσότερα, καταλαμβάνουν τον υπόλοιπο πίνακα.

Χρήσιμες παρατηρήσεις

- Το στοιχείο υδρογόνο (Η) έχει ατομικό αριθμό 1. Είναι το μοναδικό στοιχείο της 1ης ομάδας που είναι αμέταλλο. Τα υπόλοιπα στοιχεία ονομάζονται αλκάλια και είναι μέταλλα.
- Τα ευγενή αέρια, λόγω της ιδιαίτερης δομής τους παρουσιάζουν διαφορετικές ιδιότητες από τα υπόλοιπα αμέταλλα και θα μπορούσαν να αποτελέσουν ξεχωριστή κατηγορία στοιχείων. Με βάση όμως το σχολικό βιβλίο, τα ευγενή αέρια συγκαταλέγονται στα αμέταλλα.

- Ανάμεσα στα μέταλλα και αμέταλλα υπάρχει μία ομάδα στοιχείων με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, τα οποία ονομάζονται μεταλλοειδή.

6. ***Γιατί υπάρχουν χημικά στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες;***

Απάντηση

Τα άτομα των χημικών στοιχείων αποτελούνται από τον πυρήνα και τα ηλεκτρόνια που κινούνται γύρω από αυτόν. Τα ηλεκτρόνια ανάλογα με την ενέργειά τους δημιουργούν διαφορετικές στιβάδες. Τα ηλεκτρόνια της πρώτης στιβάδας, που βρίσκεται πιο κοντά στον πυρήνα, έχουν τη λιγότερη ενέργεια, αυτά που βρίσκονται στη δεύτερη στιβάδα περισσότερη ενέργεια κ.ο.κ.
Οι ιδιότητες των χημικών στοιχείων καθορίζονται από τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας, δηλαδή της πιο απομακρυσμένης από τον πυρήνα, όπου έχουν και την υψηλότερη ενέργεια. Τα στοιχεία των οποίων τα άτομα έχουν τον **ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα** έχουν **παρόμοιες ιδιότητες**.

Β. Συμπληρωματικές ερωτήσεις θεωρίας

1. ***Πότε παρουσιάστηκε ο πρώτος περιοδικός πίνακας;***

Απάντηση

Γύρω στο 1860 ήταν γνωστά περίπου 60 χημικά στοιχεία, ανάμεσα στα οποία στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες. Η πρώτη προσπάθεια ταξινόμησης έγινε από τον Newlands, βάσει του κανόνα των οκτάβων. Οι ατέλειες στο μοντέλο του Newlands οδήγησαν στην απόρριψή του.
Ο πρώτος περιοδικός πίνακας των στοιχείων παρουσιάστηκε λίγο πριν το 1870 από το Ρώσο χημικό Mendeleev. Στον πίνακά του τα στοιχεία κατατάχτηκαν κατά αυξανόμενο βάρος. Οι οριζόντιες γραμμές ονομάστηκαν περίοδοι και οι κάθετες στήλες ομάδες. Τα στοιχεία που είχαν παρόμοιες ιδιότητες τοποθετήθηκαν στην ίδια ομάδα. Ο Mendeleev άφησε κενές θέσεις για στοιχεία που



δεν είχαν ανακαλυφθεί, περιγράφοντας όμως ικανοποιητικά τις ιδιότητές τους. Η ιδέα του προώθησε την έρευνα για την ανακάλυψη των υπόλοιπων χημικών στοιχείων.

2. ***Πόσα στοιχεία περιλαμβάνει κάθε περίοδος του περιοδικού πίνακα;***

Απάντηση

Ο αριθμός των στοιχείων κάθε περιόδου έχει ως εξής:

- 1η περίοδος → 2 στοιχεία
- 2η περίοδος → 8 στοιχεία
- 3η περίοδος → 8 στοιχεία
- 4η περίοδος → 18 στοιχεία
- 5η περίοδος → 18 στοιχεία
- 6η περίοδος → 32 στοιχεία (από τα οποία 14 σε παράρτημα εκτός περιοδικού πίνακα)
- 7η περίοδος → δεν έχει συμπληρωθεί ακόμη

Παρατήρησε ότι:

- Η 2η και η 3η περίοδος έχουν από 8 στοιχεία
- Η 4η και η 5η περίοδος έχουν από 18 στοιχεία



Ασκήσεις εμπέδωσης



Ερωτήσεις θεωρίας

1. Ποια ομάδα και ποια περίοδος του περιοδικού πίνακα περιέχουν τα περισσότερα στοιχεία;

....

....

2. Να αναφέρεις μια ομάδα του περιοδικού πίνακα που περιλαμβάνει μόνο αμέταλλα. Πώς ονομάζονται τα στοιχεία της;

....

....

3. Ποια είναι η χρησιμότητα του περιοδικού πίνακα;

....

....

4. Αφού συμβουλευθείς τον περιοδικό πίνακα τοποθέτησε τα στοιχεία που ακολουθούν στην κατάλληλη οριζόντια στήλη του παρακάτω πίνακα.
Στοιχεία: Cs, K, I, He, Ca, Rn, Li, H, Be, Fr, Ne, Na, Sr, F, Mg, Xe, Cl, Br

Μέταλλα	
Αμέταλλα	

5. Τα παρακάτω στοιχεία ανήκουν στις τέσσερις σημαντικότερες ομάδες του περιοδικού πίνακα. Παρατήρησε προσεκτικά και κατέταξε τα στοιχεία στην αντίστοιχη ομάδα.
Στοιχεία: F, He, Ca, Rn, At, Li, Mg, Xe, Cl, Cs, K, I, Be, Fr, Ne, Na, Sr

Ομάδα	**Στοιχεία**
Αλκάλια	
Αλκαλικές Γαίες	
Αλογόνα	
Ευγενή αέρια	

6. Συμπλήρωσε τα κενά της πρότασης:
Η διάταξη των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα μας δείχνει ότι «οι ιδιότητες των στοιχείων μεταβάλλονται .... σε σχέση με τον .... τους αριθμό».

7. Ένα στοιχείο ανήκει στην 2η περίοδο και στη 2η ομάδα του περιοδικού πίνακα. Τι πληροφορίες μας δίνουν τα παραπάνω για το συγκεκριμένο στοιχείο;

....

8. Παρατηρώντας τον περιοδικό πίνακα να βρεις την ομάδα και τη περίοδο στην οποία ανήκουν τα στοιχεία με ατομικούς αριθμούς:

Ατομικός αριθμός	**Ομάδα**	**Περίοδος**
1		
18		
81		
12		

2		
86		
88		
20		
55		
11		

α. Ποια από τα στοιχεία του πίνακα παρουσιάζουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες;

....

....

β. Ποια στοιχεία ανήκουν στα ευγενή αέρια;

....

γ. Ποια στοιχεία είναι μέταλλα και ποια αμέταλλα (συμβουλέψου τον περιοδικό πίνακα).

Μέταλλα: ....

Αμέταλλα: ....

9. Ποια από τα παρακάτω στοιχεία Α, Β, Γ, Δ και Ε, με αντίστοιχους ατομικούς αριθμούς 16, 12, 8, 20 και 38 έχουν παρόμοιες ιδιότητες (συμβουλέψου τον περιοδικό πίνακα);

....

10. Το στοιχείο Α βρίσκεται στην 3^{η} περίοδο και στη 17^{η} ομάδα του περιοδικού πίνακα. Χωρίς να χρησιμοποιήσεις τον περιοδικό πίνακα να απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις:

α. Πώς ονομάζονται τα στοιχεία της ομάδας του στοιχείου Α; ....

β. Είναι μέταλλο ή αμέταλλο; ....

γ. Συμπλήρωσε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων των πέντε πρώτων περιόδων του περιοδικού πίνακα στο σχήμα που ακολουθεί:

Πώς βρίσκεται ο ατομικός αριθμός ενός στοιχείου του περιοδικού πίνακα;

Σκέψου ότι:

- Η 1η περίοδος έχει 2 στοιχεία, η 2η και η 3η περίοδος έχουν από 8 στοιχεία, η 4η και η 5η περίοδος έχουν από 18 στοιχεία. Να θυμάσαι τον κωδικό 2 – 88 – 1818!

- Σημείωσε ότι στην 1η περίοδο τα στοιχεία βρίσκονται στις ακραίες θέσεις.
- Προσοχή! Στη 2η και 3η περίοδο δεν υπάρχουν στοιχεία στις ομάδες 3 – 12.

1																	2
3	4															9	10
	12																
		21															
																	54

δ. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Α; ....

ε. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου που βρίσκεται πάνω ακριβώς από το στοιχείο Α στον περιοδικό πίνακα; Πώς υπολογίζεται η λύση του παραπάνω ερωτήματος χωρίς να συμβουλευτείς τον περιοδικό πίνακα; ....

στ. Στην τελευταία γραμμή του παραπάνω πίνακα συμπλήρωσε τα ονόματα των ομάδων που περιέχουν αλκάλια, αλκαλικές γαίες, αλογόνα και ευγενή αέρια.

ζ. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός:
i. του πρώτου ευγενούς αερίου; ....
ii. του δεύτερου αλκαλίου; ....
iii. της τρίτης αλκαλικής γαίας; ....
iv. του τέταρτου αλογόνου; ....

11. Το στοιχείο Β βρίσκεται στην $4^η$ περίοδο και στη $2^η$ ομάδα του περιοδικού πίνακα. Χωρίς να χρησιμοποιήσεις τον περιοδικό πίνακα να απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις:

α. Πώς ονομάζονται τα στοιχεία της ομάδας του στοιχείου Β; ....

β. Είναι μέταλλο ή αμέταλλο; ....

γ. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Β; ....

δ. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου που βρίσκεται κάτω ακριβώς από το στοιχείο Β στον περιοδικό πίνακα; ....

12. Το στοιχείο Γ βρίσκεται στην 1η περίοδο και στη 1η ομάδα του περιοδικού πίνακα.
    α. Πώς ονομάζονται τα υπόλοιπα στοιχεία της ομάδας του στοιχείου Γ; ....
    β. Είναι μέταλλο ή αμέταλλο; ....
    γ. Έχει τις ίδιες ιδιότητες με τα υπόλοιπα στοιχεία της ομάδας; ....
    δ. Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του στοιχείου που βρίσκεται δύο θέσεις κάτω ακριβώς από το στοιχείο Γ στον περιοδικό πίνακα; ....

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στην παρακάτω άσκηση να επιλέξεις τη σωστή απάντηση:

1. Ο σύγχρονος περιοδικός πίνακας είναι μία κατάταξη των χημικών στοιχείων κατά αύξον(τα):
   α. μαζικό βάρος
   β. ατομικό βάρος
   γ. μαζικό αριθμό
   δ. ατομικό αριθμό

2. Γύρω στο 1860 ήταν γνωστά περίπου
   α. 40 στοιχεία
   β. 60 στοιχεία
   γ. 80 στοιχεία
   δ. 100 στοιχεία

3. Ο Newlands διατύπωσε τον κανόνα
   α. των οκτώ
   β. των οκτάβων
   γ. της περιοδικότητας των στοιχείων
   δ. των οκτάδων

4. Ο πρώτος περιοδικός πίνακας των στοιχείων παρουσιάστηκε από τον
   α. Mendeleev
   β. Newlands
   γ. Bohr
   δ. Moseley

5. Οι οριζόντιες γραμμές του περιοδικού πίνακα ονομάζονται
   α. ομάδες
   β. περιοδικές
   γ. ομαδικές
   δ. περίοδοι

6. Ο σύγχρονος περιοδικός πίνακας αποτελείται από
   α. 7 ομάδες
   β. 18 περιόδους
   γ. 18 ομάδες
   δ. 8 περιόδους

7. Η 1η περίοδος περιλαμβάνει
   α. δύο στοιχεία
   β. οκτώ στοιχεία
   γ. επτά στοιχεία
   δ. δεκαοκτώ στοιχεία

8. Τα αλκάλια είναι
   α. επτά
   β. έξι
   γ. πέντε
   δ. τέσσερα

9. Η 18η ομάδα περιλαμβάνει τα στοιχεία που ονομάζονται
   α. ευγενή αέρια
   β. αλογόνα
   γ. αλκαλικές γαίες
   δ. αλκάλια

10. Τα αμέταλλα βρίσκονται στον περιοδικό πίνακα
    α. αριστερά
    β. δεξιά
    γ. στο κέντρο
    δ. στο κέντρο και αριστερά

11. Το υδρογόνο είναι
    α. μέταλλο
    β. αλκάλιο
    γ. αμέταλλο
    δ. ευγενές αέριο

12. Παρόμοιες ιδιότητες έχουν στοιχεία που βρίσκονται στην ίδια
    α. περίοδο

β. κατακόρυφη στήλη
γ. στιβάδα
δ. οριζόντια γραμμή

13. Ποια από τα παρακάτω ζεύγη στοιχείων έχουν παρόμοιες ιδιότητες (συμβουλέψου τον περιοδικό πίνακα);
α. H - Na
β. H - He
γ. He - Ne
δ. Na – Ne

14. Ποια από τα παρακάτω ζεύγη στοιχείων έχουν παρόμοιες ιδιότητες (προσπάθησε να απαντήσεις σχηματίζοντας τον περιοδικό πίνακα μέχρι Z = 56);
α. Z = 1, Z = 2
β. Z = 1, Z = 19
γ. Z = 12, Z = 11
δ. Z = 12, Z = 20

15. Τα ηλεκτρόνια που έχουν παραπλήσια ενέργεια κινούνται στον ίδιο χώρο γύρω από τον πυρήνα και θεωρείται ότι δημιουργούν μια
α. ομάδα
β. περίοδο
γ. συζυγία
δ. στιβάδα

16. Τα στοιχεία που έχουν παρόμοιες ιδιότητες έχουν τον ίδιο αριθμό
α. στιβάδων
β. ηλεκτρονίων
γ. ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα
δ. ηλεκτρονίων στις εσωτερικές στιβάδες

Συμπλήρωσης κενού

Συμπλήρωσε τα κενά:
1. Ένας από τους πρωτοπόρους στην προσπάθεια ταξινόμησης των στοιχείων ήταν ο ....
2. Ο Mendeleev ήταν .... χημικός.
3. Η κατάταξη των στοιχείων στον πρώτο περιοδικό πίνακα στηρίχθηκε στο .... τους.

4. Ο σύγχρονος περιοδικός πίνακας περιλαμβάνει .... οριζόντιες γραμμές, που ονομάζονται .... και .... κατακόρυφες στήλες, που ονομάζονται ....
5. Η .... περίοδος περιλαμβάνει δύο στοιχεία, ενώ η 4η και η 5η περιλαμβάνουν από .... στοιχεία η καθεμία.
6. Σύμφωνα με το νόμο της ...., οι ιδιότητες των χημικών στοιχείων είναι .... συνάρτηση του .... τους αριθμού.
7. Τα στοιχεία της 1ης ομάδας, εκτός από το ...., ονομάζονται ....
8. Τα στοιχεία της .... ομάδας ονομάζονται αλογόνα.
9. Τα χημικά στοιχεία με βάση τις ιδιότητές τους διακρίνονται επίσης σε .... και ....
10. Τα αμέταλλα είναι .... από τα μέταλλα και βρίσκονται στην επάνω .... περιοχή του περιοδικού πίνακα.
11. Τα άτομα των χημικών στοιχείων αποτελούνται από έναν .... και τα .... που κινούνται γύρω από αυτόν.
12. Όσα ηλεκτρόνια βρίσκονται πιο κοντά στον πυρήνα έχουν τη .... ενέργεια.
13. Οι ιδιότητες των χημικών στοιχείων καθορίζονται από τον τρόπο που είναι κατανεμημένα τα ηλεκτρόνια σε ....
14. Τα στοιχεία των οποίων τα άτομα έχουν τον ίδιο αριθμό .... στην .... στιβάδα έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

Αντιστοίχισης

1. Αντιστοίχισε την ομάδα της πρώτης στήλης με τον αριθμό της στη δεύτερη στήλη:

Στήλη Ι	***Στήλη ΙΙ***
α. αλκαλικές γαίες	.... 1. 2η
β. ευγενή αέρια	.... 2. 18η
γ. αλκάλια	.... 3. 1η
δ. αλογόνα	.... 4. 17η

2. Ποια από τα υλικά σώματα της στήλης ΙΙ, είναι μέταλλα και ποια αμέταλλα (να συμβουλευτείς τον περιοδικό πίνακα);

Στήλη Ι	***Στήλη ΙΙ***
	.... 1. Cl
	.... 2. Mg
α. μέταλλα	.... 3. Fe
	.... 4. F
β. αμέταλλα	.... 5. H
	.... 6. N
	.... 7. Na
	.... 8. Br

Σωστό ή λάθος

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ);

1. Ο Mendeleev ήταν ο πρώτος χημικός που προσπάθησε να ταξινομήσει συστηματικά τα χημικά στοιχεία. ❑
2. Οι οριζόντιες γραμμές του σύγχρονου περιοδικού πίνακα ονομάζονται περίοδοι. ❑
3. Ο σύγχρονος περιοδικός πίνακας περιλαμβάνει 18 ομάδες. ❑
4. Η $3^{η}$ και η $4^{η}$ περίοδος έχουν τον ίδιο αριθμό χημικών στοιχείων. ❑
5. Η $1^{η}$ περίοδος περιλαμβάνει μόνο δύο στοιχεία. ❑
6. Όλα τα στοιχεία της $1^{ης}$ ομάδας ονομάζονται αλκάλια. ❑
7. Όλα τα στοιχεία της $2^{ης}$ ομάδας ονομάζονται αλκαλικές γαίες. ❑
8. Τα μέταλλα είναι περισσότερα από τα αμέταλλα. ❑
9. Τα αλκάλια είναι περισσότερα από τα ευγενή αέρια. ❑
10. Στο σύγχρονο περιοδικό πίνακα τα στοιχεία είναι τοποθετημένα κατά αύξοντα ατομικό αριθμό. ❑
11. Τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια περίοδο παρουσιάζουν παρόμοιες ιδιότητες. ❑
12. Ο νόμος της περιοδικότητας διατυπώθηκε από τον Mendeleev. ❑
13. Τα αμέταλλα βρίσκονται στην πάνω δεξιά περιοχή του περιοδικού πίνακα. ❑
14. Τα στοιχεία της $6^{ης}$ περιόδου είναι όλα σε μία οριζόντια γραμμή. ❑
15. Όσο πιο κοντά στον πυρήνα κινείται ένα ηλεκτρόνιο τόσο χαμηλότερη ενέργεια έχει. ❑
16. Τα άτομα που έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων παρουσιάζουν παρόμοιες ιδιότητες. ❑

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. Να συμπληρώσεις τα κενά:

α. Στον περιοδικό πίνακα τα στοιχεία έχουν ταξινομηθεί κατά αύξοντα .... αριθμό.

β. Περίοδοι ονομάζονται οι .... σειρές του περιοδικού πίνακα που περιέχουν στοιχεία με αυξανόμενο κατά μία μονάδα, ... αριθμό.

γ. Ομάδες είναι οι .... στήλες του περιοδικού πίνακα που περιέχουν στοιχεία με παρόμοιες χημικές .... Οι παρόμοιες χημικές ιδιότητες των στοιχείων μιας ομάδας οφείλονται κυρίως στο ότι τα στοιχεία μιας ομάδας έχουν γενικά τον ίδιο αριθμό .... στην .... στιβάδα τους.

(3,5 μονάδες)

2. Να διατυπώσεις το νόμο της περιοδικότητας:

....

....

(1 μονάδα)

3. Ποια από τα παρακάτω στοιχεία είναι μέταλλα και ποια αμέταλλα (συμβουλέψου τον περιοδικό πίνακα);

K, Fe, F, H, Ca, N, O, Mg, Cl, C, Na

Μέταλλα: ....

Αμέταλλα: ....

(5,5 μονάδες)

4. Τα στοιχεία Α, Β, Γ, Δ , Ε και Ζ έχουν ατομικούς αριθμούς 1, 4, 8, 10, 11, 18. Να ταξινομήσεις τα παραπάνω στοιχεία στις τρεις πρώτες περιόδους:

$1^η$ περίοδος: ....

$2^η$ περίοδος: ....

$3^η$ περίοδος: ....

(3 μονάδες)

5. Να αναφέρεις τα ονόματα των στοιχείων που αντιστοιχούν στις παρακάτω ομάδες του σύγχρονου περιοδικού πίνακα:

$1^η$ ομάδα: ....

$2^η$ ομάδα: ....

17η ομάδα: ....
18η ομάδα: ....

(4 μονάδες)

6. Σημείωσε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες είναι λανθασμένες (Λ):
α. Τα στοιχεία της 17ης ομάδας ονομάζονται ευγενή αέρια
β. Τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα έχουν παρόμοιες ιδιότητες.
γ. Οι ομάδες του σύγχρονου περιοδικού πίνακα είναι 7.

(3 μονάδες)

Διάρκεια 15 min - Καλή επιτυχία!

2. ΤΑ ΑΛΚΑΛΙΑ

2.1 Γενικά
2.2 Ιδιότητες των αλκαλίων

Διδακτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη μελέτη αυτού του μαθήματος πρέπει να μπορείς:
- Να εντοπίζεις τη θέση των αλκαλίων στον περιοδικό πίνακα
- Να αναφέρεις ορισμένες κοινές ιδιότητες των αλκαλίων.
- Να διαπιστώνεις πειραματικά ορισμένες φυσικές και χημικές ιδιότητες του νατρίου και του καλίου.
- Να γράφεις την ιοντική εξίσωση της αντίδρασης ενός αλκαλίου με το νερό.

Ανάπτυξη της ύλης – Ερωτήσεις θεωρίας

Α. Σημαντικές ερωτήσεις θεωρίας



1. ***Ποια στοιχεία ονομάζονται αλκάλια;***

Απάντηση

Αλκάλια ονομάζονται τα στοιχεία της $1^{ης}$ ομάδας του περιοδικού πίνακα **πλην του υδρογόνου**. Τα στοιχεία της ομάδας των αλκαλίων είναι το λίθιο (Li), το νάτριο (Na), το κάλιο (K), το ρουβίδιο (Rb), το καίσιο (Cs) και το φράγκιο (Fr), το οποίο είναι ασταθές τεχνητό στοιχείο και δεν το συναντάμε στη φύση.

2. ***Ποιες είναι οι σημαντικότερες ιδιότητες των αλκαλίων;***

Απάντηση

Τα αλκάλια:
- Είναι μαλακά και μπορούν εύκολα να κοπούν με το μαχαίρι.
- Έχουν γενικά μικρή πυκνότητα. Το λίθιο, το νάτριο και το κάλιο είναι ελαφρύτερα από το νερό.

- Έχουν χαμηλά σημεία τήξης, γι'αυτό χαρακτηρίζονται εύτηκτα μέταλλα.
- Οξειδώνονται εύκολα από το οξυγόνο του αέρα, γι'αυτό φυλάσσονται σε δοχεία με πετρέλαιο.
- Το λίθιο αντιδρά ήπια με το νερό, το νάτριο πιο δραστικά, ενώ η αντίδραση του καλίου με το νερό είναι βίαιη. Κατά την αντίδρασή τους με το νερό σχηματίζονται κατιόντα αλκαλίου, ανιόντα υδροξειδίου (OH^-) και εκλύεται υδρογόνο. Το διάλυμα που περιέχει σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης αποκτά ερυθροϊώδες χρώμα, γιατί παράγονται ανιόντα OH^-, τα οποία καθιστούν το διάλυμα βασικό.

3. ***Γιατί τα αλκάλια είναι δραστικά στοιχεία;***

Απάντηση

Οι χημικές ιδιότητες των στοιχείων εξαρτώνται από τα **ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας**. Τα αλκάλια έχουν 1 ηλεκτρόνιο στην εξωτερική τους στιβάδα, το οποίο **εύκολα αποσπάται** από το άτομο, γι' αυτό και τα αλκάλια είναι **δραστικά**.

4. ***Πώς μεταβάλλεται η τάση αποβολής ηλεκτρονίων (σ.σ. ηλεκτροθετικότητα) των αλκαλίων κατά μήκος της ομάδας τους;***

Απάντηση

Η χημική συμπεριφορά των αλκαλίων στηρίζεται στην αποβολή του ενός ηλεκτρονίου της εξωτερικής στιβάδας τους. Από τα αλκάλια, μεγαλύτερη τάση αποβολής παρουσιάζουν αυτά που έχουν μεγαλύτερο μέγεθος ατόμου, δηλαδή **ατομικό αριθμό**. Όσο μεγαλύτερος είναι ο ατομικός αριθμός ενός αλκαλίου, δηλαδή όσο μεγαλύτερο μέγεθος έχει το άτομο, τόσο λιγότερη έλξη δέχεται το ηλεκτρόνιο από τον πυρήνα, λόγω απόστασης (η δύναμη Coulomb είναι αντιστρόφως ανάλογη του τετραγώνου της απόστασης) και επομένως τόσο ευκολότερα αποσπάται από το άτομο.
Με άλλα λόγια, όσο «κατεβαίνουμε» την ομάδα των αλκαλίων, τόσο μεγαλύτερη είναι η τάση αποβολής του ηλεκτρονίου της εξωτερικής στιβάδας.

Αύξηση τάσης αποβολής e

	1	2		13	14	15	16	17	18
1	1 H								2 He
2	3 Li	4 Be		5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na								
4	19 K								
5	37 Rb								
6	55 Cs								
7	87 Fr								

Β. Συμπληρωματικές ερωτήσεις θεωρίας

1. ***Γιατί τα αλκάλια δε συναντώνται ελεύθερα στη φύση;***

Απάντηση

Όλα τα στοιχεία της ομάδας των αλκαλίων ανήκουν στα μέταλλα και είναι πολύ δραστικά χημικά στοιχεία, γι'αυτό δε συναντώνται ελεύθερα στη φύση, αλλά βρίσκονται μόνο σε χημικές ενώσεις.

2. ***Ποιες είναι οι σημαντικότερες ιδιότητες του νατρίου;***

Απάντηση

- Το νάτριο είναι μαλακό και μπορεί να κοπεί εύκολα με το μαχαίρι.
- Έχει αργυρόλευκο χρώμα με μεταλλική λάμψη.
- Αντιδρά με το νερό, σχηματίζοντας κατιόντα νατρίου (Na^+) και ανιόντα υδροξειδίου (OH^-), με ταυτόχρονη έκλυση αερίου υδρογόνου (H_2), σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



$$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2Na^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} + H_{2(g)}$$

Συμπληρωματικές γνώσεις
Τι σημαίνει Na^+;
Το σύμβολο Na^+ δηλώνει το κατιόν του νατρίου, που προκύπτει από την αποβολή ενός ηλεκτρονίου από το άτομο του στοι-

χείου. Αντίστοιχα το σύμβολο Cl^- δηλώνει το ανιόν του χλωρίου, που προκύπτει από την πρόσληψη ενός ηλεκτρονίου από το άτομο του χλωρίου.

3. *Πώς προκύπτει το κατιόν του αλκαλίου, κατά την αντίδραση με το νερό;*

Απάντηση

Τα αλκάλια έχουν στην εξωτερική τους στοιβάδα 1 ηλεκτρόνιο, το οποίο μπορεί εύκολα να αποσπαστεί από το άτομο. Έτσι προκύπτει ένα θετικά φορτισμένο ιόν με φορτίο +1.



$$Na^0 \rightarrow Na^+ + 1e$$

4. *Πού οφείλεται η βαθμιαία μεταβολή στις φυσικές ιδιότητες (π.χ. πυκνότητα, σημείο βρασμού, σημείο τήξης) των αλκαλίων;*

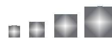
Απάντηση

Παρατηρώντας τον πίνακα των φυσικών ιδιοτήτων των αλκαλίων παρατηρούμε ότι η βαθμιαία μεταβολή των φυσικών ιδιοτήτων τους είναι συνάρτηση του ατομικού αριθμού τους.
Επομένως το μέγεθος του ατόμου, που εκφράζεται από τον ατομικό αριθμό του, επηρεάζει τις φυσικές ιδιότητές του.

χημικό στοιχείο	σύμβολο	ατομικός αριθμός	φυσική κατάσταση	πυκνότητα σε g/mL στους 20°C	σημείο τήξης (°C)	σημείο βρασμού (°C)
λίθιο	Li	3	στερεό	0,53	180,5	1342
νάτριο	Na	11	στερεό	0,97	97,8	890
κάλιο	K	19	στερεό	0,86	63,6	754
ρουβίδιο	Rb	37	στερεό	1,53	38,9	688
καίσιο	Cs	55	στερεό	1,88	28,5	690



Ασκήσεις εμπέδωσης



Ερωτήσεις θεωρίας

1. Τι χρώμα θα πάρει το διάλυμα που προκύπτει από την αντίδραση του νατρίου με το νερό, αν προσθέσουμε λίγες σταγόνες των δεικτών:
α. φαινολοφθαλεΐνη
β. μπλε της βρωμοθυμόλης
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

....

....

2. Γιατί τα αλκάλια φυλάσσονται σε δοχείο με πετρέλαιο;

....

....

3. Να γράψεις τη χημική εξίσωση της αντίδρασης του καλίου με το νερό;

....

....

4. Γιατί χρησιμοποιούμε λαβίδα για τη μεταφορά του νατρίου στο ποτήρι ζέσεως με το νερό;

....

....

5. Διάβασε προσεκτικά το παρακάτω κείμενο και απάντησε στις ερωτήσεις που ακολουθούν:
«Από το νάτριο που φυλάσσεται σε δοχείο με πετρέλαιο κόβουμε με το μαχαίρι ένα κομμάτι σε μέγεθος φακής και με τη βοήθεια της λαβίδας ρίχνουμε το κομμάτι του νατρίου σε ένα ποτήρι ζέσεως των 500 mL, που περιέχει νερό μέχρι τα 3/4 του ύψους του και λίγες σταγόνες από το δείκτη της φαινολοφθαλεΐνης. Παρατηρείται έντονη αντίδραση, έκλυση αερίου και αλλαγή του χρώματος του διαλύματος».
α. Ποια σημεία του κειμένου αποδεικνύουν ότι το νάτριο είναι δραστικό αλκάλιο;

....

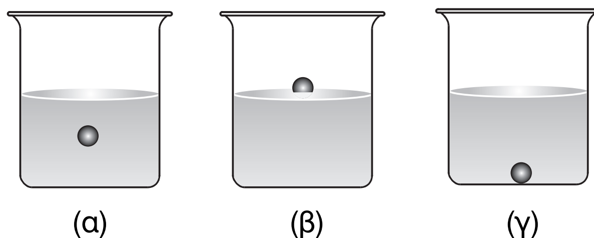
....

....

β. Τι χρώμα έχει το νάτριο στην πρόσφατη τομή; Πού οφείλεται αυτό;

....

γ. Σε ποιο από τα τρία σχήματα αποτυπώνεται η θέση του νατρίου, όταν προστεθεί στο ποτήρι ζέσεως με το νερό;



(α) (β) (γ)

....

δ. Ποιο αέριο εκλύεται κατά την αντίδραση του νατρίου με το νερό;

....

ε. Να γράψεις τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται.

....

στ. Τι χρώμα θα πάρει το διάλυμα μετά την προσθήκη του νατρίου και γιατί;

....

6. Πώς αποδεικνύεται ότι τα αλκάλια οξειδώνονται εύκολα από το οξυγόνο του αέρα;

....

7. Δίνονται τα αλκάλια: Na, Cs, Li, K, Fr, Rb. Να τα τοποθετήσεις κατά:

α. Φθίνουσα τιμή σημείου τήξης: ....

β. Φθίνουσα τιμή ατομικού αριθμού: ....

8. Κατά την εκτέλεση του πειράματος της αντίδρασης του νατρίου με το νερό καλύπτεται το ποτήρι ζέσεως με γυαλί και κατά τη διάρκεια του πειράματος οι μαθητές φορούν προστατευτικά γυαλιά. Γιατί νομίζεις ότι γίνεται αυτό;

....

9. Δίνεται ο παρακάτω πίνακας:

Στοιχείο	Ατομικός αριθμός	Κατανομή e σε στιβάδες
A	11	2, 8, 1
B	19	2, 8, 8, 1
Γ	20	2, 8, 8, 2

α. Ποια από τα στοιχεία Α, Β και Γ έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες και γιατί;

....

....

β. Από τα στοιχεία που έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες, ποιο είναι δραστικότερο και γιατί;

....

....

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στην παρακάτω άσκηση να επιλέξεις τη σωστή απάντηση:

1. Όλα τα αλκάλια είναι
   α. μέταλλα
   β. αμέταλλα
   γ. ελεύθερα στη φύση
   δ. βαρύτερα από το νερό

2. Η σειρά των αλκαλίων από πάνω προς τα κάτω στο σύγχρονο περιοδικό πίνακα είναι
   α. Li, K, Na, Rb, Cs, Fr
   β. Li, Na, K, Rb, Fr, Cs
   γ. Li, Na, K, Rb, Cs, Fr
   δ. Li, Na, K, Cs, Rb, Fr

3. Τα στοιχεία της $1^{ης}$ ομάδας του περιοδικού πίνακα είναι επτά. Επομένως τα αλκάλια είναι
   α. επτά
   β. έξι
   γ. πέντε
   δ. τέσσερα

4. Ο συμβολισμός του αλκαλίου με το όνομα ρουβίδιο είναι
   α. Ru
   β. Ra
   γ. Rd
   δ. Rb

5. Τα αλκάλια βρίσκονται μόνο
   α. ελεύθερα στη φύση
   β. σε χημικές ενώσεις
   γ. σε χημικά μόρια
   δ. σε ιοντικές ενώσεις

6. Το Na μπορεί να κοπεί με μαχαίρι. Επομένως είναι
   α. σκληρό
   β. μαλακό
   γ. αργυρόλευκο
   δ. δραστικό

7. Η μικρή πυκνότητα του νατρίου αποδεικνύεται από το γεγονός ότι
   α. επιπλέει στο νερό
   β. αντιδρά με το νερό
   γ. δεν επιπλέει στο νερό
   δ. οξειδώνεται από τον αέρα

8. Διάλυμα με δείκτη φαινολοφθαλεΐνη, που προκύπτει από την αντίδραση νατρίου με νερό αποκτά χρώμα
   α. διαφανές
   β. αργυρόλευκο
   γ. ερυθροϊώδες
   δ. μπλε

9. Ελαφρύτερα από το νερό είναι
   α. το λίθιο και το νάτριο
   β. το λίθιο, το νάτριο και το κάλιο
   γ. το λίθιο, το νάτριο, το κάλιο και το ρουβίδιο
   δ. όλα τα αλκάλια

10. Τα αλκάλια χαρακτηρίζονται εύτηκτα μέταλλα διότι έχουν
   α. χαμηλά σημεία ζέσεως
   β. χαμηλά σημεία βρασμού
   γ. υψηλά σημεία ζέσεως
   δ. χαμηλά σημεία τήξης

11. Τα αλκάλια φυλάσσονται σε πετρέλαιο διότι οξειδώνονται εύκολα
α. από το άζωτο του αέρα
β. από το οξυγόνο του αέρα
γ. από τους υδρατμούς
δ. από το νερό

12. Το διάλυμα που προκύπτει από την αντίδραση ενός αλκαλίου με νερό είναι
α. βασικό
β. όξινο
γ. ουδέτερο
δ. αλκοολικό

13. Τα αλκάλια στην εξωτερική στιβάδα τους έχουν ένα
α. ηλεκτρόνιο
β. νετρόνιο
γ. πρωτόνιο
δ. άτομο

14. Κατά την αντίδραση του αλκαλίου με νερό μετατρέπονται σε
α. ουδέτερα στοιχεία
β. ανιόντα
γ. κατιόντα
δ. μόρια

15. Οι φυσικές ιδιότητες των αλκαλίων μεταβάλλονται καθώς μεταβάλλεται ο αριθμός
α. A
β. Z
γ. N
δ. X

16. Όσο αυξάνεται ο ατομικός αριθμός ενός αλκαλίου
α. μειώνεται η τάση αποβολής e
β. αυξάνεται η τάση αποβολής e
γ. αποβάλλει περισσότερα ηλεκτρόνια από την εξωτερική στιβάδα του
δ. μειώνεται η πυκνότητά του

Συμπλήρωσης κενού

Συμπλήρωσε τα κενά:

1. Αλκάλια ονομάζονται τα στοιχεία της .... ομάδας του περιοδικού πίνακα, πλην του ....
2. Το .... είναι ασταθές τεχνητό στοιχείο και δεν το συναντάμε στη φύση.
3. Τα αλκάλια είναι το λίθιο, το .... το κάλιο, το ...., το καίσιο και το ....
4. Τα αλκάλια είναι πολύ δραστικά στοιχεία, γι’ αυτό δε συναντώνται ελεύθερα στη ...., αλλά βρίσκονται μόνο σε χημικές ....
5. Το νάτριο έχει .... πυκνότητα και είναι .... από το νερό.
6. Τα αλκάλια είναι .... και μπορούν εύκολα να κοπούν με το μαχαίρι.
7. Το ...., το νάτριο και το .... είναι ελαφρύτερα από το νερό.
8. Όταν το νάτριο αντιδρά με το νερό σχηματίζονται κατιόντα .... και ανιόντα ...., με ταυτόχρονη έκλυση αερίου ....
9. Το διάλυμα που προκύπτει από την αντίδραση ενός αλκαλίου με το νερό είναι .... Γι’ αυτό προσθήκη λίγων σταγόνων φαινολοφθαλεΐνης χρωματίζει το διάλυμα ....
10. Το νάτριο έχει μεγαλύτερο ατομικό αριθμό από το αλκάλιο ....
11. Το .... αντιδρά ήπια με το νερό.
12. Τα αλκάλια χαρακτηρίζονται .... μέταλλα, επειδή έχουν .... σημεία τήξης.
13. Κάθε άτομο ενός αλκαλίου έχει στην εξωτερική στιβάδα του .... ηλεκτρόνιο, το οποίο εύκολα .... από το άτομο, σύμφωνα με την εξίσωση: ....
14. Η χημική εξίσωση της αντίδρασης του νατρίου με το νερό είναι: ....
15. Όσο μεγαλύτερος είναι ο .... αριθμός ενός αλκαλίου τόσο .... στην τάση αποβολής e είναι.
16. Γενικά, καθώς αυξάνεται ο .... αριθμός, οι .... ιδιότητες μιας ομάδας, όπως τα αλκάλια, παρουσιάζουν βαθμιαία μεταβολή.

Αντιστοίχισης

1. Αντιστοίχισε την ονομασία του αλκαλίου της πρώτης στήλης με το σύμβολό του στη δεύτερη στήλη:

Στήλη I	***Στήλη II***
α. Λίθιο	.... 1. Το βαρύτερο αλκάλιο που βρίσκεται στη φύση
β. Νάτριο	.... 2. Ασταθές τεχνητό αλκάλιο
γ. Κάλιο	.... 3. Το μικρότερο αλκάλιο
δ. Ρουβίδιο	.... 4. Li, K και αυτό είναι ελαφρύτερα από το νερό
ε. Καίσιο	.... 5. Μεγαλύτερο Ζ έχουν μόνο δύο αλκάλια
στ. Φράνκιο	.... 6. Αλκάλιο που βρίσκεται στην $4^η$ περίοδο

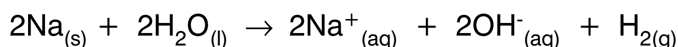
2. Αντιστοίχισε την ονομασία του αλκαλίου της πρώτης στήλης με το σύμβολό του στη δεύτερη στήλη:

Στήλη I	***Στήλη II***
α. Λίθιο	.... 1. K
β. Νάτριο	.... 2. Cs
γ. Κάλιο	.... 3. Na
δ. Ρουβίδιο	.... 4. Fr
ε. Καίσιο	.... 5. Rb
στ. Φράνκιο	.... 6. Li

Σωστό ή λάθος

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ);

1. Η χημική εξίσωση αντίδρασης του καλίου με το νερό είναι:



$$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2Na^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} + H_{2(g)}$$



2. Το καίσιο είναι το βαρύτερο αλκάλιο που υπάρχει ελεύθερο στη φύση. 
3. Τα αλκάλια βρίσκονται μόνο σε μοριακές ενώσεις. 

4. Αν και η 1η ομάδα του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνει επτά στοιχεία, τα αλκάλια είναι έξι. ❑
5. Μόνο τρία στοιχεία της 1ης ομάδας του περιοδικού πίνακα είναι ελαφρύτερα από το νερό. Αυτά είναι το λίθιο, το νάτριο και το κάλιο. ❑
6. Όταν το νάτριο αντιδρά με το νερό παράγονται κατιόντα υδρογόνου. ❑
7. Κάθε διάλυμα που περιέχει σταγόνες φαινυλοφθαλεΐνης και προκύπτει από τη διάλυση αλκαλίου σε νερό έχει χρώμα ερυθροϊώδες. ❑
8. Το λίθιο είναι το πρώτο αλκάλιο και έχει το χαμηλότερο σημείο τήξης απ'όλα τα υπόλοιπα. ❑
9. Τα αλκάλια οξειδώνονται από το οξυγόνο του αέρα, γι'αυτό φυλάσσονται σε δοχεία με βενζίνη. ❑
10. Το νάτριο έχει μικρότερη τάση αποβολής e από το κάλιο.
11. Κατά την αντίδραση μόνο του νατρίου με το νερό παράγονται ανιόντα υδροξειδίου. ❑
12. Τα αλκάλια έχουν ένα ηλεκτρόνιο. ❑
13. Τα κατιόντα των αλκαλίων έχουν φορτίο +1. ❑
14. Όσο μεγαλύτερο ατομικό αριθμό έχει ένα αλκάλιο τόσο μεγαλύτερη τιμή έχει μία φυσική σταθερά του. ❑

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. Να συμπληρωθούν τα κενά στο παρακάτω κείμενο, που αναφέρεται στις ιδιότητες των αλκαλίων:

«Τα αλκάλια είναι .... και μπορούν να κοπούν με το μαχαίρι. Έχουν γενικά .... πυκνότητα. Επειδή παρουσιάζουν χαμηλά σημεία τήξης χαρακτηρίζονται .... Οξειδώνονται εύκολα από το .... του αέρα και όταν αντιδρούν με το νερό προκύπτει διάλυμα .... Ανήκουν στα μέταλλα και έχουν .... ηλεκτρόνιο στην εξωτερική στιβάδα τους».

(3 μονάδες)

2. Να δώσεις ένα παράδειγμα που να φαίνεται ότι το νάτριο είναι λιγότερο δραστικό από το κάλιο.

....

....

(2 μονάδες)

3. Ποια από τα παρακάτω στοιχεία είναι αλκάλια;
K, Fe, Cs, F, H, Rb, Ca, Fr, Li, N, O, Mg, Ra, He, Rn, C, Na

....

(3 μονάδες)

4. Να γράψεις την εξίσωση αντίδρασης του λιθίου με το νερό:

....

(3 μονάδες)

5. Πώς διαπιστώνεις πειραματικά ότι:
α. Το νάτριο οξειδώνεται από το οξυγόνο του αέρα.

....

β. Ποια αλκάλια είναι ελαφρύτερα από το νερό.

....

γ. Τα αλκάλια είναι μαλακά.

....

(6 μονάδες)

6. Σημείωσε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες είναι λανθασμένες (Λ):
α. Τα αλκάλια βρίσκονται στην $1^{η}$ ομάδα από τα δεξιά του σύγχρονου περιοδικού πίνακα. ❑
β. Τα αλκάλια μετατρέπονται σε κατιόντα με φορτίο +1. ❑
γ. Το λίθιο είναι το στοιχείο με το μικρότερο ατομικό αριθμό στην $1^{η}$ ομάδα του περιοδικού πίνακα. ❑

(3 μονάδες)

Διάρκεια 15 min - Καλή επιτυχία!

3. ΜΕΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

3.1 Μέταλλα και αμέταλλα
3.2 Οι αντιδράσεις των μετάλλων με αραιά διαλύματα οξέων
3.3 Η απλή αντικατάσταση
3.4 Τα κράματα

Διδακτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη μελέτη αυτού του μαθήματος πρέπει να μπορείς:

- Να επισημαίνεις τη θέση των μετάλλων στον περιοδικό πίνακα των στοιχείων.
- Να αναφέρεις τις βασικές φυσικές ιδιότητες των μετάλλων.
- Να προβλέπεις τα προϊόντα που παράγονται όταν ένα μέταλλο προστίθεται σε αραιό διάλυμα οξέος ή σε διάλυμα άλατος ενός άλλου μετάλλου.
- Να γράφεις τις ιοντικές εξισώσεις των παραπάνω αντιδράσεων.
- Να διαπιστώνεις τη διαφορά δραστικότητας μεταξύ δύο μετάλλων.
- Να συσχετίζεις τη χρήση των μετάλλων και των κραμάτων με τις κατάλληλες κατά περίπτωση ιδιότητες.

Ανάπτυξη της ύλης – Ερωτήσεις θεωρίας

Α. Σημαντικές ερωτήσεις θεωρίας



1. ***Ποια είναι η θέση των μετάλλων στον περιοδικό πίνακα;***

Απάντηση

Τα μέταλλα καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο τμήμα του περιοδικού πίνακα. Βρίσκονται στο κεντρικό και αριστερό τμήμα του περιοδικού πίνακα.

2. Ποιες είναι οι ιδιότητες των μετάλλων;

Απάντηση

Τα μέταλλα:
- Έχουν μεγάλες πυκνότητες.
- Έχουν υψηλά σημεία τήξης.
- Έχουν υψηλά σημεία βρασμού.
- Είναι καλοί αγωγοί της θερμότητας.
- Είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού.
- Είναι ελατά, δηλαδή μπορούν να δώσουν ελάσματα.
- Είναι όλκιμα, δηλαδή μπορούν να δώσουν σύρματα.

Χρήσιμη παρατήρηση
Να σημειωθεί ότι στις παραπάνω ιδιότητες υπάρχουν εξαιρέσεις π.χ. το νάτριο (Na), αν και μέταλλο, έχει σχετικά μικρή πυκνότητα.

3. Ποιες αντιδράσεις ονομάζονται απλής αντικατάστασης;

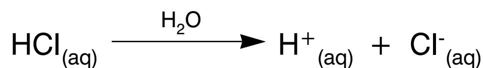
Απάντηση

Αντιδράσεις απλής αντικατάστασης ονομάζονται αυτές στις οποίες ένα μέταλλο αντικαθιστά κατιόντα υδρογόνου, $H^+_{(aq)}$ σε ορισμένα διαλύματα οξέων ή τα ιόντα ενός άλλου μετάλλου λιγότερο δραστικού από αυτό σε διαλύματά του.

4. Να περιγράψεις μία αντίδραση απλής αντικατάστασης υδρογόνου από μέταλλο.

Απάντηση

Στα διαλύματα HCl υπάρχουν ιόντα $H^+_{(aq)}$ και $Cl^-_{(aq)}$



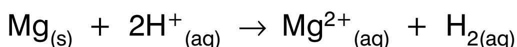
$$HCl_{(aq)} \xrightarrow{H_2O} H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

Συμπληρωματικές γνώσεις
Ισχύουν οι συμβολισμοί: (aq) → υδατικό διάλυμα
(s) → στερεό
(l) → υγρό
(g) → αέριο

Με την προσθήκη ρινισμάτων μαγνησίου σε δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει αραιό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (ή αραιό διάλυμα θειικού οξέος, H_2SO_4), παρατηρείται παραγωγή φυσαλίδων. Το μαγνήσιο αντιδρά με τα κατιόντα υδρογόνου, $H^+_{(aq)}$, που έχουν παραχθεί από τη διάλυση του υδροχλωρίου στο νερό. Με αυτόν τον τρόπο τα κατιόντα υδρογόνου, $H^+_{(aq)}$, του διαλύματος αντικαθίστανται από ιόντα $Mg^{2+}_{(aq)}$.
Από την αντίδραση παράγονται μόρια υδρογόνου, $H_{2\,(g)}$, τα οποία απομακρύνονται από το διάλυμα με τη μορφή φυσαλίδων, γεγονός που

Χρήσιμη παρατήρηση
Ανάλογη αντίδραση πραγματοποιείται με ρινίσματα αργιλίου και σιδήρου, όχι όμως με χαλκού. Όσα μέταλλα είναι δραστικότερα του υδρογόνου το αντικαθιστούν. Μέταλλα λιγότερο δραστικά από το υδρογόνο, όπως ο χαλκός, δεν αντιδρούν με τα κατιόντα υδρογόνου, $H^+_{(aq)}$, του διαλύματος οξέος.

διαπιστώνεται από το φούσκωμα μπαλονιού που μπορούμε να εφαρμόσουμε στο στόμιο του δοκιμαστικού σωλήνα, όπου γίνεται η αντίδραση. Ταυτόχρονα ο δοκιμαστικός σωλήνας θερμαίνεται, γιατί η αντίδραση είναι εξώθερμη. Η ιοντική εξίσωση που περιγράφει το φαινόμενο είναι:



$$Mg_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(aq)}$$

5. ***Όλες οι αντιδράσεις απλής αντικατάστασης πραγματοποιούνται με την ίδια ένταση; Αιτιολόγησε την απάντησή σου.***

Απάντηση

Οι αντιδράσεις απλής αντικατάστασης δεν πραγματοποιούνται με την ίδια ένταση. Η παραγωγή φυσαλίδων αερίου υδρογόνου και η άνοδος της θερμοκρασίας είναι πιο έντονη αν το μέταλλο είναι το μαγνήσιο, λιγότερο έντονη στην περίπτωση του αργιλίου και ακόμη πιο μικρή στην περίπτωση του σιδήρου. Αυτό σημαίνει ότι το μαγνήσιο είναι πιο δραστικό από το αργίλιο και το αργίλιο πιο δραστικό από το σίδηρο.

Σειρά δραστικότητας

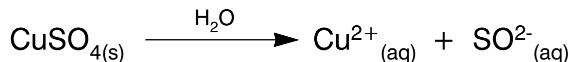


$$Mg > Al > Fe > H_2 > Cu$$

6. ***Να περιγράψεις μία αντίδραση απλής αντικατάστασης μετάλλου από ένα άλλο μέταλλο.***

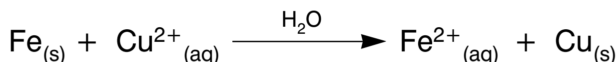
Απάντηση

Το διάλυμα θειικού χαλκού, $CuSO_{4(aq)}$, είναι μπλε, διότι περιέχει ιόντα $Cu^{2+}_{(aq)}$ τα οποία προκύπτουν κατά τη διάλυση του $CuSO_{4(s)}$ στο νερό, σύμφωνα με την εξίσωση:



$$CuSO_{4(s)} \xrightarrow{H_2O} Cu^{2+}_{(aq)} + SO^{2-}_{(aq)}$$

Αν σε ποτήρι ζέσεως που περιέχει διάλυμα θειικού χαλκού μισοβυθίσουμε ένα σιδερένιο καρφί, το τμήμα του καρφιού που είναι βυθισμένο στο διάλυμα αποκτά ένα καστανοκόκκινο χρώμα, γιατί επιχαλκώνεται εξωτερικά, ενώ το διάλυμα αποκτά μια πράσινη απόχρωση. Οι αλλαγές οφείλονται στο γεγονός ότι τα ιόντα $Cu^{2+}_{(aq)}$ αντικαθίστανται από ιόντα $Fe^{2+}_{(aq)}$ σύμφωνα με την εξίσωση:



$$Fe_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \xrightarrow{H_2O} Fe^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

Τα άτομα χαλκού (Cu) που παράγονται, επικάθονται στο σιδερένιο καρφί και το επιχαλκώνουν. Καθώς στο διάλυμα λιγοστεύουν συνεχώς τα ιόντα χαλκού και αυξάνονται τα ιόντα σιδήρου, το αρχικό μπλε χρώμα του, μετατρέπεται σιγά-σιγά σε πρασινωπό, που οφείλεται στα ιόντα $Fe^{2+}_{(aq)}$.
Το συμπέρασμα είναι ότι ο σίδηρος είναι δραστικότερο μέταλλο από το χαλκό.

Πότε πραγματοποιείται μία αντίδραση απλής αντικατάστασης;
Στα αντιδρώντα ελέγχουμε αν το μέταλλο που είναι σε στερεή μορφή (s) είναι δραστικότερο και μπορεί να αντικαταστήσει το μέταλλο ή το υδρογόνο, που είναι σε μορφή ιόντος.

7. ***Τι είναι η ηλεκτροχημική σειρά των μετάλλων;***

Απάντηση

Η σειρά δραστικότητας των μετάλλων και του υδρογόνου ονομάζεται ηλεκτροχημική σειρά των μετάλλων. Ένα τμήμα της ηλεκτροχημικής σειράς των μετάλλων είναι:

$$Li > K > Ca > Na > Mg > Al > Zn > Fe > H_2 > Cu > Ag > Pt > Au$$



μείωση της δραστικότητας

Χρήσιμη παρατήρηση
Θα χρειαστείς έναν κανόνα απομνημόνευσης της ηλεκτροχημικής σειράς των μετάλλων.
Μέχρι το υδρογόνο: Li > K > Ca > Na > Mg > Al > Zn > Fe > H_2
Λύ-Κε, Σα Να Μεγ- Αλο- Ζεί (η) Φαί-Η
Μετά το υδρογόνο: Αν εξαιρέσεις το λευκόχρυσο (Pt), θα διαπιστώσεις ότι μένουν τα τρία μετάλλια των Ολυμπιακών Αγώνων, το χάλκινο (Cu), το αργυρό (Ag) και το χρυσό (Au)!

8. ***Πότε μπορεί να πραγματοποιηθεί μια αντίδραση απλής αντικατάστασης;***

Απάντηση

Κάθε μέταλλο μπορεί να αντικαταστήσει σε ένα διάλυμα, με μια αντίδραση απλής αντικατάστασης:

α. τα ιόντα των μετάλλων που είναι λιγότερο δραστικά από αυτό
β. τα κατιόντα υδρογόνου σε ορισμένα διαλύματα οξέων, εφόσον το μέταλλο είναι δραστικότερο από το υδρογόνο.

Χρήσιμη παρατήρηση
Όσο πιο αριστερά στην ηλεκτροχημική σειρά βρίσκεται ένα στοιχείο τόσο δραστικότερο είναι.

Μνημονικός κανόνας
Ως μέταλλο,
- αντικαθιστώ τα δεξιά από μένα στοιχεία και
- αντικαθίσταμαι από τα αριστερά από μένα στοιχεία

Για να πραγματοποιηθεί μία αντίδραση απλής αντικατάστασης, της μορφής που περιγράφεται παραπάνω, πρέπει στα αντιδρώντα, **το μέταλλο που είναι σε στερεή μορφή να είναι δραστικότερο** από το μέταλλο ή το υδρογόνο, που είναι σε μορφή ιόντος.

Β. Συμπληρωματικές ερωτήσεις θεωρίας

1. ***Σε τι μορφή βρίσκονται τα μέταλλα στη φύση;***

Απάντηση

Τα μέταλλα είναι μη ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι και βρίσκονται στο

στερεό φλοιό της Γης, συνήθως με τη μορφή ενώσεων με οξυγόνο ή θείο. Τα μέταλλα που δεν είναι δραστικά, όπως ο άργυρος και ο χρυσός, βρίσκονται σε ελεύθερη κατάσταση ως αυτοφυή.

2. *Ποια είναι η φυσική κατάσταση των μετάλλων;*

Απάντηση

Τα μέταλλα είναι στερεά, σε κανονικές συνθήκες, με εξαίρεση τον υδράργυρο που είναι υγρός.

3. *Τι είναι τα κράματα;*

Απάντηση

Κράματα είναι τα υλικά που αποτελούνται από δύο ή περισσότερα στοιχεία, από τα οποία το ένα τουλάχιστον είναι μέταλλο και εμφανίζουν τις ιδιότητες των μετάλλων.

4. *Να δώσεις παραδείγματα παρασκευής και χρήσης κραμάτων;*

Απάντηση

Σήμερα σπάνια κατασκευάζονται αντικείμενα από καθαρά μέταλλα. Με την κατάλληλη ανάμειξη προκύπτουν υλικά με επιθυμητές ιδιότητες, όπως μεγάλη σκληρότητα, αντοχή στη διάβρωση και στη σκουριά, ιδιαίτερη μαγνητική και ηλεκτρική συμπεριφορά κτλ.
Για παράδειγμα:

- Ο ορείχαλκος, κράμα χαλκού και ψευδαργύρου, είναι πιο σκληρός τόσο από τον καθαρό χαλκό όσο και από τον καθαρό ψευδάργυρο.
- Ο χάλυβας (ατσάλι), κράμα σιδήρου-άνθρακα, είναι πιο σκληρός και ανθεκτικός από το σίδηρο. Συνήθως περιέχει σε μικρά ποσοστά και άλλα μέταλλα, όπως το χρώμιο που τον μετατρέπει σε ανοξείδωτο και το νικέλιο που τον καθιστά ελατό και όλκιμο. Χρησιμοποιείται, κυρίως, ως δομικό υλικό στην κατασκευή κτηρίων, γεφυρών κ.ά.
- Στην αεροναυπηγική, αλλά και στην κατασκευή παραθυρόφυλλων χρησιμοποιούνται κράματα του αλουμινίου, τα οποία είναι ελαφριά, σκληρά και δε σκουριάζουν, αλλά είναι πολύ πιο ακριβά από το ατσάλι.

Λυμένα παραδείγματα

Συμπλήρωση συντελεστών ιοντικών εξισώσεων

Για να είναι σωστά γραμμένη μία ιοντική εξίσωση, είναι απαραίτητο να κάνεις ισοστάθμιση **μάζας** και **φορτίου.**

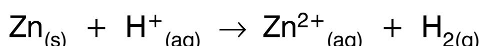
Πρέπει:

α. Το σύνολο των θετικών και αρνητικών φορτίων να είναι ίδιο στα αντιδρώντα και προϊόντα.

β. Η αναλογία που προκύπτει από την ισοστάθμιση φορτίου να ισούται με την αναλογία που προκύπτει από την ισοστάθμιση μάζας.

Τι φορτίο έχουν τα κατιόντα των μετάλλων;
Για τη γραφή ιοντικών χημικών εξισώσεων θα χρειαστείς τα φορτία των κατιόντων των μετάλλων και ίσως κάποιων ανιόντων, μονοατομικών και πολυατομικών. Οι σχετικοί πίνακες βρίσκονται στα κεφάλαια «Τα οξέα» και «Οι βάσεις» της 1ης ενότητας.

Παράδειγμα 1



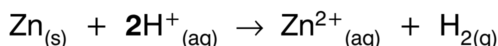
$$Zn_{(s)} + H^+_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

Ισοστάθμιση φορτίου

Φορτίο αντιδρώντων: +1
Φορτίο προϊόντων: +2 } Ε.Κ.Π. = 2

Επομένως, στο κατιόν του υδρογόνου βάζεις συντελεστή **2** [2·(+1) = 2] και στο κατιόν του ψευδαργύρου βάζεις συντελεστή **1** (εννοείται) [1·(+2) = 2]

Αναλογία: υδρογόνο / ψευδάργυρος = **2** / **1**

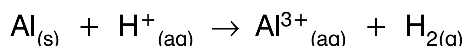


$$Zn_{(s)} + \mathbf{2}H^+_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

Ισοστάθμιση μάζας

Υδρογόνο: αντιδρώντα 2 = προϊόντα 2
Ψευδάργυρος: αντιδρώντα 1 = προϊόντα 1
Αναλογία: υδρογόνο / ψευδάργυρος = **2** / **1 (δεκτή)**

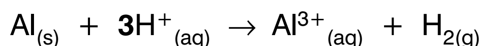
Παράδειγμα 2



$$Al_{(s)} + H^+_{(aq)} \rightarrow Al^{3+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

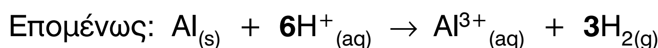
Φορτίο αντιδρώντων: +1
Φορτίο προϊόντων: +3 } Ε.Κ.Π. = 3

Επομένως, στο κατιόν του υδρογόνου βάζεις συντελεστή **3** [3·(+1) = 3] και στο κατιόν του αργιλίου βάζεις συντελεστή **1** (εννοείται) [1·(+3) = 3]
Αναλογία: υδρογόνο / αργίλιο = **3** / **1**



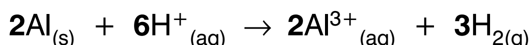
$$Al_{(s)} + \mathbf{3}H^{+}_{(aq)} \rightarrow Al^{3+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

<u>Ισοστάθμιση μάζας</u>
Υδρογόνο: αντιδρώντα 3 ≠ προϊόντα 2 ⇒ Ε.Κ.Π. = 6



Επομένως: $Al_{(s)} + \mathbf{6}H^{+}_{(aq)} \rightarrow Al^{3+}_{(aq)} + \mathbf{3}H_{2(g)}$

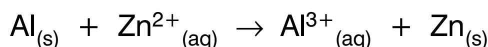
Υδρογόνο: αντιδρώντα 6 = προϊόντα 6
Αργίλιο: αντιδρώντα 1 = προϊόντα 1
Αναλογία: υδρογόνο / αργίλιο = **6** / **1**. Για να εξισωθεί με την αναλογία της ισοστάθμισης φορτίου πρέπει να βάλεις συντελεστή **2** στο αργίλιο. Επομένως:



$$\mathbf{2}Al_{(s)} + \mathbf{6}H^{+}_{(aq)} \rightarrow \mathbf{2}Al^{3+}_{(aq)} + \mathbf{3}H_{2(g)}$$

Υδρογόνο: αντιδρώντα 6 = προϊόντα 6
Αργίλιο: αντιδρώντα 2 = προϊόντα 2
Αναλογία: υδρογόνο / αργίλιο = 6 / 2 = **3** / **1 (δεκτή)**

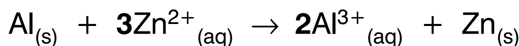
Παράδειγμα 3



$$Al_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)} \rightarrow Al^{3+}_{(aq)} + Zn_{(s)}$$

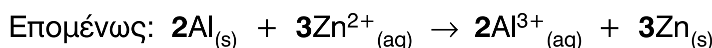
Φορτίο αντιδρώντων: +2
Φορτίο προϊόντων: +3 } Ε.Κ.Π. = 6

Επομένως, στο κατιόν του ψευδαργύρου βάζεις συντελεστή **3** [3·(+2) = 6] και στο κατιόν του αργιλίου βάζεις συντελεστή **2** [2·(+3) = 6]
Αναλογία: αργίλιο / ψευδάργυρος = **2** / **3**



$$Al_{(s)} + \mathbf{3}Zn^{2+}_{(aq)} \rightarrow \mathbf{2}Al^{3+}_{(aq)} + Zn_{(s)}$$

<u>Ισοστάθμιση μάζας</u>
Αργίλιο: αντιδρώντα 1 ≠ προϊόντα 2 ⇒ συντελεστής 2 στα αντιδρώντα
Ψευδάργυρος: αντιδρώντα 3 ≠ προϊόντα 1 ⇒ συντελεστής 3 στα προϊόντα



Επομένως: $\mathbf{2}Al_{(s)} + \mathbf{3}Zn^{2+}_{(aq)} \rightarrow \mathbf{2}Al^{3+}_{(aq)} + \mathbf{3}Zn_{(s)}$

Αργίλιο: αντιδρώντα 2 = προϊόντα 2
Ψευδάργυρος: αντιδρώντα 3 = προϊόντα 3
Αναλογία: αργίλιο / ψευδάργυρος = **2** / **3 (δεκτή)**.

Ερωτήσεις θεωρίας

1. Τι μεταβολή παρατηρείται στο pH ενός αραιού υδατικού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος, καθώς προσθέτουμε σ' αυτό ρινίσματα μαγνησίου;
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

....

....

2. Σε τέσσερις δοκιμαστικούς σωλήνες Α, Β, Γ και Δ με αραιό υδροχλωρικό οξύ προστίθενται ρινίσματα μαγνησίου, αργιλίου, σίδηρου και χαλκού αντίστοιχα.
α. Σε ποιο σωλήνα παρατηρείται ταχύτερα μεταβολή του pH του διαλύματος;

....

β. Σε ποιο σωλήνα δεν πραγματοποιείται αντίδραση;

....

γ. Αν προσθέσουμε ένα μπαλόνι στο στόμιο κάθε δοκιμαστικού σωλήνα, σε ποιον απ' όλους το μπαλόνι θα φουσκώσει με τη μικρότερη ταχύτητα;

....

δ. Ποιοι από τους σωλήνες θα θερμανθούν κατά τη διάρκεια του πειράματος;

....

3. Να γράψεις τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται όταν σε αραιό υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος προστίθεται στερεό
α. κάλιο
β. ασβέστιο
γ. αργίλιο

....

....

....

....

4. Να γράψεις τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται όταν σε αραιό υδατικό διάλυμα θειικού οξέος προστίθεται στερεό(ς)
α. νάτριο
β. μαγνήσιο
γ. άργυρος

....
....
....
....

5. Να συμπληρώσεις τους συντελεστές στις παρακάτω ιοντικές εξισώσεις που περιγράφουν αντιδράσεις απλής αντικατάστασης:

α. ...... $Ca_{(s)}$ + ... $H^+_{(aq)}$ → ...... $Ca^{2+}_{(aq)}$ + ... $H_{2(g)}$
β. .... $K_{(s)}$ + ... $H^+_{(aq)}$ → ...... $K^+_{(aq)}$ + ... $H_{2(g)}$
γ. ...... $Fe_{(s)}$ + ... $H^+_{(aq)}$ → ...... $Fe^{2+}_{(aq)}$ + ... $H_{2(g)}$
δ. ...... $Al_{(s)}$ + ... $H^+_{(aq)}$ → ...... $Al^{3+}_{(aq)}$ + ... $H_{2(g)}$
ε. .... $Zn_{(s)}$ + ... $Cu^{2+}_{(aq)}$ → ...... $Zn^{2+}_{(aq)}$ + ... $Cu_{(s)}$
στ. .... $Al_{(s)}$ + ... $Ag^+_{(aq)}$ → ...... $Al^{3+}_{(aq)}$ + ... $Ag_{(s)}$
ζ. .... $Ca_{(s)}$ + ... $Ag^+_{(aq)}$ → ...... $Ca^{2+}_{(aq)}$ + ... $Ag_{(s)}$
η. .... $Al_{(s)}$ + ... $Fe^{2+}_{(aq)}$ → ...... $Al^{3+}_{(aq)}$ + ... $Fe_{(s)}$

6. Ποιες από τις παρακάτω ιοντικές εξισώσεις πραγματοποιούνται;

α. $Mg_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$
β. $Na_{(s)} + K^+_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + K_{(s)}$
γ. $Cu_{(s)} + 2Ag^+_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$
δ. $3Fe_{(s)} + 2Al^{3+}_{(aq)} \rightarrow 3Fe^{2+}_{(aq)} + 2Al_{(s)}$
ε. $Ca_{(s)} + 2Na^+_{(aq)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2Na_{(s)}$
στ. $2Ag_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow 2Ag^+_{(aq)} + H_{2(g)}$

....

7. Σε δύο ποτήρια ζέσεως με υδατικό διάλυμα θειικού χαλκού ($CuSO_4$) τοποθετούνται ρινίσματα αργιλίου και αργύρου αντίστοιχα. Τι θα συμβεί σε κάθε ένα από τα δύο ποτήρια ζέσεως;

....
....
....

8. Σε δοκιμαστικό σωλήνα με υδατικό διάλυμα νιτρικού αργύρου ($AgNO_3$) τοποθετούνται ρινίσματα σιδήρου. Ποιες αντιδράσεις πραγματοποιούνται;

....
....
....
....

9. Πραγματοποιώντας μία εικονική ξενάγηση σε ένα αρχαιολογικό μουσείο σε τι κατάσταση αντικρίζεις τα εκθέματα που είναι φτιαγμένα από:

α. σίδηρο ....

β. χαλκό ....

γ. ασήμι (άργυρο)..

δ. χρυσό ....

Μηχανή αναζήτησης
... Η Χαλκίδα πήρε το όνομά της από τα καταστήματα χαλκού και σιδήρου. Ήταν το πρώτο μεταλλουργικό κέντρο της Ελλάδας, όπου κατασκευάζονταν ξίφη και δοχεία από ορείχαλκο. Στην κλασική τέχνη ο ορείχαλκος είναι το προσφιλές υλικό για τους γλύπτες ... Γνωστός είναι και ο «Έφηβος του Μαραθώνα», φτιαγμένος από ορείχαλκο...

10. Υπάρχουν εκθέματα αρχαιολογικού μουσείου, που δεν είναι φτιαγμένα από χρυσό ή ασήμι και διατηρούν ακόμη και σήμερα την εμφάνισή τους και τις ιδιότητές τους;

....
....
....
....

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στην παρακάτω άσκηση να επιλέξεις τη σωστή απάντηση:

1. Τα μέταλλα
   α. είναι όλα δραστικά
   β. βρίσκονται σε ελεύθερη κατάσταση
   γ. βρίσκονται όλα σε μορφή ενώσεων με οξυγόνο ή θείο
   δ. είναι μη ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι

2. Τα μέταλλα
   α. είναι στερεά σώματα
   β. έχουν όλα αργυρόλευκο χρώμα
   γ. είναι καλοί αγωγοί της θερμότητας
   δ. είναι ηλεκτρικά μη αγώγιμα

3. Δεν αποτελεί ιδιότητα των μετάλλων:
   α. είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού
   β. είναι ελατά, δηλαδή μπορούν να δώσουν σύρματα
   γ. έχουν υψηλά σημεία βρασμού
   δ. έχουν μεγάλες πυκνότητες

4. Μεγαλύτερη πυκνότητα έχει
   α. το λίθιο
   β. το κάλιο
   γ. το μαγνήσιο
   δ. το νάτριο

5. Υγρό μέταλλο σε θερμοκρασία δωματίου είναι
   α. το ασβέστιο
   β. ο σίδηρος
   γ. ο υδράργυρος
   δ. ο άργυρος

6. Τα μέταλλα Mg, Zn, Cu, Al διαφέρουν διότι
   α. δεν είναι όλα ηλεκτρικά αγώγιμα
   β. δεν έχουν όλα υψηλά σημεία τήξης
   γ. δεν έχουν όλα μεγάλες πυκνότητες
   δ. δεν έχουν όλα το ίδιο χρώμα

7. Στα διαλύματα υδροχλωρικού οξέος υπάρχουν ιόντα
   α. $H^+_{(aq)}$ και $Cl^-_{(aq)}$
   β. $Hg^+_{(aq)}$ και $Cl^-_{(aq)}$
   γ. $H^+_{(aq)}$ και $ClO^-_{(aq)}$
   δ. $H^+_{(aq)}$ και $ClO_3^-{}_{(aq)}$

8. Κατά την προσθήκη στερεού μαγνησίου σε αραιό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος παράγεται
   α. $H_{2(l)}$
   β. $H_{2(g)}$
   γ. $H^{+}_{(aq)}$
   δ. $Hg_{(l)}$

9. Δεν πραγματοποιείται χημική αντίδραση αν σε αραιό διάλυμα θειικού οξέος (H_2SO_4) προστεθεί στερεό(ς)
   α. νάτριο
   β. χαλκός
   γ. μαγνήσιο
   δ. σίδηρος

10. Οι αντιδράσεις απλής αντικατάστασης είναι
   α. εξώθερμες
   β. ενδόθερμες
   γ. άλλοτε εξώθερμες και άλλοτε ενδόθερμες
   δ. τίποτε από τα παραπάνω

11. Η σωστή σειρά αυξανόμενης δραστικότητας των παρακάτω μετάλλων είναι
   α. Mg – Al – Fe - Cu
   β. Mg – Fe –Al - Cu
   γ. Mg – Al – Cu - Fe
   δ. Cu – Fe – Al - Mg

12. Η αντίδραση πραγματοποιείται αν σε αραιό υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος προστεθεί
   α. χαλκός
   β. σίδηρος
   γ. άργυρος
   δ. χρυσός

13. Το διάλυμα του θειικού χαλκού ($CuSO_4$) έχει χρώμα
   α. κοκκινωπό
   β. ερυθροϊώδες
   γ. πράσινο
   δ. μπλε

14. Ποιο μέταλλο δεν θα αντιδράσει σε διάλυμα θειικού χαλκού;
   α. το κάλιο
   β. ο Pt

γ. το Ca
δ. ο σίδηρος

15. Δραστικότερο μέταλλο από το υδρογόνο είναι
α. το αργίλιο
β. ο άργυρος
γ. ο χαλκός
δ. ο χρυσός

16. Κατά την προσθήκη σιδήρου σε διάλυμα θειικού χαλκού παράγεται
α. $Fe^{2+}{}_{(aq)}$
β. $Fe_{(s)}$
γ. $Cu^{2+}{}_{(aq)}$
δ. $Cu_{(s)}$

17. Όσο πιο δεξιά βρίσκεται ένα μέταλλο στην ηλεκτροχημική σειρά τόσο πιο
α. λιγότερο αγώγιμο είναι
β. δραστικότερο είναι
γ. αργυρόλευκο είναι
δ. μεγαλύτερη πιθανότητα υπάρχει να βρίσκεται ελεύθερο στη φύση

18. Κράματα είναι τα υλικά που αποτελούνται από δύο ή περισσότερα
α. μέταλλα
β. μόρια
γ. στοιχεία
δ. αμέταλλα

19. Δεν είναι κράμα
α. ο ορείχαλκος
β. ο σίδηρος
γ. ο μπρούντζος
δ. το ατσάλι

20. Ο ορείχαλκος είναι κράμα χαλκού και
α. σιδήρου
β. ψευδαργύρου
γ. κασσίτερου
δ. αλουμινίου

Συμπλήρωσης κενού

Συμπλήρωσε τα κενά:

1. Τα μέταλλα βρίσκονται στο .... τμήμα το περιοδικού πίνακα.
2. Τα μέταλλα που δεν είναι ...., όπως ο άργυρος και ο χρυσός, βρίσκονται σε .... κατάσταση ως ....
3. Τα μέταλλα είναι στερεά, με εξαίρεση τον .... που είναι υγρός.
4. Ο χαλκός έχει .... απόχρωση.
5. Τα μέταλλα είναι όλκιμα, δηλαδή μπορούν να δώσουν ....
6. Το λίθιο, το νάτριο και το κάλιο είναι μέταλλα με πολύ μικρές ....
7. Τα μέταλλα είναι .... αγωγοί του ηλεκτρισμού.
8. Με την προσθήκη ρινισμάτων μαγνησίου σε αραιό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος παράγεται αέριο ....
9. Οι αντιδράσεις απλής αντικατάστασης είναι ....
10. Η ιοντική εξίσωση που περιγράφει την αντίδραση στερεού .... με τα κατιόντα υδρογόνου αραιού υδατικού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος είναι:

    $$......Al_{(s)} + ... \rightarrow ...... Al^{3+}{}_{(aq)} + ...$$
11. Από τα μέταλλα Zn, Fe και Cu δεν αντιδρά σε αραιό διάλυμα θειικού οξέος ο ....
12. Κατά την προσθήκη ρινισμάτων ψευδαργύρου σε αραιό υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος το pH του διαλύματος ....
13. Προσθήκη ρινισμάτων σιδήρου σε υδατικό διάλυμα θειικού χαλκού χρωματίζει το διάλυμα με .... απόχρωση.
14. Η ηλεκτροχημική σειρά των μετάλλων του σχολικού βιβλίου είναι:

    Li, K, ..., Na, ..., ..., Zn, ..., H_2, ..., ..., Pt, ...
15. Κράματα είναι τα υλικά που αποτελούνται από .... ή περισσότερα στοιχεία, από τα οποία το ένα τουλάχιστον είναι ...., και εμφανίζουν τις ιδιότητες των ....
16. Ο μπρούντζος, ο .... και ο χάλυβας είναι κράματα.
17. Ο μπρούντζος είναι κράμα χαλκού και ....
18. Ο χάλυβας είναι το γνωστό μας ....
19. Στην αεροναυπηγική και στην κατασκευή παραθυρόφυλλων χρησιμοποιούνται κράματα του ....

20. Ο ορείχαλκος είναι πιο σκληρός από τα συστατικά του μέταλλα, δηλαδή το χαλκό και τον ....

Αντιστοίχισης

1. Αντιστοίχισε το μέταλλο της πρώτης στήλης με το αμέσως δραστικότερό του, στην ηλεκτροχημική σειρά, που βρίσκεται στη δεύτερη στήλη:

Στήλη I	**Στήλη II**
α. Λίθιο	.... 1. Σίδηρος
β. Χαλκός	.... 2. Χρυσός
γ. Ασβέστιο	.... 3. Κάλιο
δ. Νάτριο	.... 4. Μαγνήσιο
ε. Ψευδάργυρος	.... 5. Ψευδάργυρος
στ. Μαγνήσιο	.... 6. Λευκόχρυσος
ζ. Λευκόχρυσος	.... 7. Άργυρος
η. Αργίλιο	.... 8. Μαγνήσιο
θ. Άργυρος	.... 9. Ασβέστιο
ι. Κάλιο	.... 10. Αργίλιο

2. Αντιστοίχισε την ονομασία του κράματος της πρώτης στήλης με τα συστατικά του στοιχεία στη δεύτερη στήλη:

Στήλη I	**Στήλη II**
α. Ορείχαλκος	.... 1. Fe - C
β. Μπρούντζος	.... 2. Hg – Ag – Sn - Zn
γ. Χάλυβας	.... 3. Cu - Sn
δ. Ντουραλουμίνιο	.... 4. Cu - Zn
ε. Οδοντιατρικό αμάλγαμα	.... 5. Al – Cu – Mg - Mn

Σωστό ή λάθος

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ);

1. Η ανακύκλωση μετάλλων επιβάλλεται διότι τα μέταλλα είναι μη ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι. ❑
2. Ο άργυρος βρίσκεται ελεύθερος στη φύση και δεν σχηματίζει χημικές ενώσεις. ❑

3. Όλα τα μέταλλα είναι σε στερεή ή υγρή μορφή, σε θερμοκρασία δωματίου. ❑
4. Η αργυρόλευκη μεταλλική λάμψη είναι ιδιότητα όλων των μετάλλων. ❑
5. Τα μέταλλα είναι ελατά, δηλαδή έχουν ελαστικές ιδιότητες. ❑
6. Όλα τα μέταλλα είναι καλοί αγωγοί της θερμότητας. ❑
7. Το λίθιο, το νάτριο και το κάλιο έχουν πολύ μικρή πυκνότητα, σε σχέση με τα υπόλοιπα μέταλλα. ❑
8. Ο χαλκός είναι το μοναδικό μέταλλο που δεν έχει αργυρόλευκο χρώμα. ❑
9. Κατά την προσθήκη ρινισμάτων μαγνησίου σε υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, παράγονται H^+. ❑
10. Ο χαλκός δεν αντιδρά με τα H^+ σε αραιό υδατικό διάλυμα θειικού οξέος. ❑
11. Κατά την προσθήκη ρινισμάτων αργύρου σε υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος το pH του διαλύματος αυξάνεται. ❑
12. Αν προστεθούν ρινίσματα σιδήρου σε υδατικό διάλυμα θειικού χαλκού ($CuSO_4$), ο σίδηρος θα αντιδράσει με τα κατιόντα χαλκού (Cu^{2+}) και θα παραχθεί αέριο υδρογόνο. ❑
13. Η διάταξη που ακολουθεί παρουσιάζει πέντε μέταλλα κατά σειρά ελαττωμένης δραστικότητας: Mg, Al, Fe, H, Cu. ❑
14. Όλες οι αντιδράσεις απλής αντικατάστασης πραγματοποιούνται όταν ένα μέταλλο αντικαθιστά κατιόντα υδρογόνου (H^+) σε ορισμένα διαλύματα οξέων. ❑
15. Προσθήκη ρινισμάτων σιδήρου σε υδατικό διάλυμα θειικού χαλκού ($CuSO_4$) προσδίδει στο διάλυμα μπλε απόχρωση. ❑
16. Ο λευκόχρυσος είναι δραστικότερος από τον άργυρο όχι όμως και από το χρυσό. ❑
17. Τα κράματα είναι υλικά που αποτελούνται από δύο ή περισσότερα μέταλλα και εμφανίζουν τις ιδιότητες των μετάλλων.
18. Ο μπρούντζος είναι κράμα χαλκού και ψευδαργύρου. ❑

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. Να συμπληρωθούν τα κενά στο παρακάτω κείμενο, που αναφέρεται στις ιδιότητες των αλκαλίων:
« Τα μέταλλα έχουν μεγάλες ...., υψηλά σημεία ....

και ...., είναι καλοί αγωγοί της .... και του .... είναι ελατά και ....».

(3 μονάδες)

2. Να γράψεις τις χημικές εξισώσεις που αντιστοιχούν στις αντιδράσεις που πραγματοποιούνται σε αραιό υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος, όταν προστεθούν ρινίσματα ψευδαργύρου.

....

....

(4 μονάδες)

3. Ποια είναι η σειρά δραστικότητας των παρακάτω μετάλλων;
K, Ag, Fe, Ca, Li, Cu, Mg, Na

....

....

(4 μονάδες)

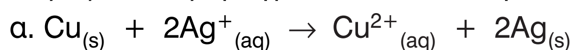
4. Να γράψεις τρία παραδείγματα κραμάτων και τα συστατικά τους στοιχεία:

....

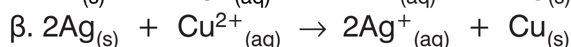
....

(3 μονάδες)

5. Ποια από τις αντιδράσεις που περιγράφουν οι παρακάτω χημικές εξισώσεις πραγματοποιείται και γιατί;



α. $Cu_{(s)} + 2Ag^{+}_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$

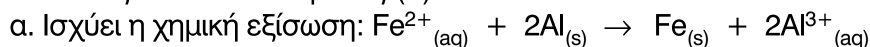


β. $2Ag_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow 2Ag^{+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$

....

(2 μονάδες)

6. Σημειώσε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες είναι λανθασμένες (Λ):



α. Ισχύει η χημική εξίσωση: $Fe^{2+}_{(aq)} + 2Al_{(s)} \rightarrow Fe_{(s)} + 2Al^{3+}_{(aq)}$

β. Προσθήκη ρινισμάτων σιδήρου σε αραιό υδατικό διάλυμα θειικού οξέος με pH = 3 αυξάνει το pH σε τιμές με pH > 3.

γ. Ο χαλκός έχει κόκκινη απόχρωση. Επομένως προσθήκη χαλκού σε υδατικό διάλυμα νιτρικού αργύρου ($AgNO_3$) προσδίδει κόκκινη απόχρωση στο διάλυμα.

δ. Ο χρυσός είναι κιτρινωπός.

(4 μονάδες)

Διάρκεια 15 min - Καλή επιτυχία!

4. Ο ΑΝΘΡΑΚΑΣ

Διδακτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη μελέτη αυτού του μαθήματος πρέπει να μπορείς:
- Να εντοπίζεις τη θέση του άνθρακα στον περιοδικό πίνακα.
- Να ταξινομείς τους άνθρακες σε φυσικούς και τεχνητούς.
- Να ερμηνεύεις τις διαφορές ιδιοτήτων ανάμεσα στο γραφίτη και στο διαμάντι.
- Να ερμηνεύεις την πήξη των ασβεστοκονιαμάτων.

Ανάπτυξη της ύλης – Ερωτήσεις θεωρίας

Α. Σημαντικές ερωτήσεις θεωρίας



1. *Ποια είναι η θέση του άνθρακα στον περιοδικό πίνακα;*

Απάντηση

Ο άνθρακας είναι το πρώτο στοιχείο της 14^{ης} ομάδας του περιοδικού πίνακα.

2. *Σε τι μορφή βρίσκεται ο άνθρακας;*

Απάντηση

*Ο άνθρακας βρίσκεται στη **φύση** και στους **οργανισμούς**.*

- Στη **φύση** βρίσκεται είτε **ελεύθερος** με τη μορφή των γαιανθράκων, του διαμαντιού και του γραφίτη (φυσικοί άνθρακες) είτε **με τη μορφή ενώσεων**, κυρίως ανθρακικών αλάτων, όπως

το ανθρακικό ασβέστιο ($CaCO_3$), και οξειδίων του άνθρακα, όπως το μονοξείδιο (CO) και το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2).

- Με τη μορφή ενώσεων (αμινοξέα, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λιπίδια, DNA, RNA) τον συναντάμε επίσης στους οργανισμούς και στα προϊόντα της αποσύνθεσής τους, όπως το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και το βιοαέριο.

3. ***Πώς εμφανίζεται ο άνθρακας ελεύθερος στη φύση;***

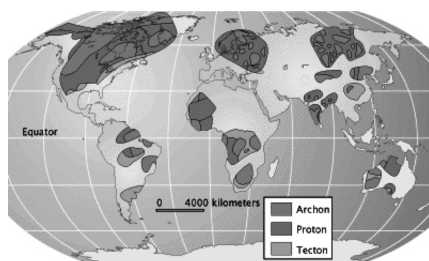
Απάντηση

Ο άνθρακας εμφανίζεται ελεύθερος στη φύση:
α. σε σχεδόν καθαρή κρυσταλλική μορφή (διαμάντι, γραφίτης)
β. με προσμείξεις στους διάφορους γαιάνθρακες.

4. ***Τι γνωρίζεις για τα διαμάντια;***

Απάντηση

Τα διαμάντια είναι καθαρές μορφές άνθρακα που χρησιμοποιούνται ως πολύτιμοι λίθοι στην κατασκευή κοσμημάτων, στο κόψιμο του γυαλιού και στο τρύπημα σκληρών πετρωμάτων, λόγω της μεγάλης σκληρότητάς τους (10 στην κλίμακα σκληρότητας Mohs).



Μηχανή αναζήτησης

www.amnh.org/exhibiotions/diamonds/

Το διαμάντι φαίνεται ότι σχηματίστηκε από ανθρακούχες ουσίες στο εσωτερικό της Γης, κάτω από την επίδραση υψηλών πιέσεων και θερμοκρασιών.

5. ***Τι γνωρίζεις για το γραφίτη;***

Απάντηση

Ο γραφίτης είναι πολύ μαλακός (0,5-1,5 στην κλίμακα Mohs) και καλός αγωγός του ηλεκτρισμού και της θερμότητας. Χρησιμοποιείται για την κατασκευή ηλεκτροδίων και μολυβιών, καθώς και στους πυρηνικούς αντιδραστήρες.

6. *Πού οφείλονται οι διαφορές που εμφανίζουν το διαμάντι και ο γραφίτης;*

Απάντηση

Το διαμάντι και ο γραφίτης αποτελούν κρυσταλλικές μορφές του άνθρακα. Οι διαφορές που εμφανίζουν οφείλονται στο διαφορετικό τρόπο με τον οποίο συνδέονται τα άτομα άνθρακα μεταξύ τους.
Στο διαμάντι κάθε άτομο άνθρακα συνδέεται με τέσσερα γειτονικά άτομα άνθρακα, ενώ στο γραφίτη τα άτομα άνθρακα σχηματίζουν κανονικά εξάγωνα.

Σκληρομετρική κλίμακα Mohs

1	Τάλκης
2	Γύψος
3	Ασβεστίτης
4	Φθορίτης
5	Απατίτης
6	Άστριος
7	Χαλαζίας
8	Τοπάζιο
9	Κορούνδιο
10	Διαμάντι

7. *Πώς σχηματίστηκαν οι γαιάνθρακες και σε ποιες μορφές διακρίνονται;*

Απάντηση

Οι γαιάνθρακες σχηματίστηκαν στο εσωτερικό της Γης πριν από εκατομμύρια χρόνια από φυτική ύλη που καταπλακώθηκε από χώματα και τελικά απανθρακώθηκε («μετατράπηκε» σε άνθρακα) με την επίδραση υψηλών θερμοκρασιών και πιέσεων χωρίς την παρουσία αέρα. Ανάλογα με τη γεωλογική περίοδο που άρχισε η απανθράκωση, οι γαιάνθρακες διακρίνονται σε: ανθρακίτη, λιθάνθρακα, λιγνίτη και τύρφη. Κάθε είδος έχει διαφορετική περιεκτικότητα σε καθαρό άνθρακα και επομένως διαφορετική θερμαντική αξία.

8. *Τι γνωρίζεις για το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2);*

Απάντηση

Ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει CO_2 σε ποσοστό 3-4‰ v/v που αυξάνεται λόγω της ανθρώπινης δραστηριότητας. Το CO_2 είναι απαραίτητο στα φυτά για τη φωτοσύνθεση, ευθύνεται όμως και για την υπερθέρμανση του πλανήτη, επειδή είναι αέριο του θερμοκηπίου.
Χρησιμοποιείται στα αναψυκτικά με ανθρακικό και στους απλούς πυροσβεστήρες. Όταν «εκτοξεύεται» στη φωτιά, «σκεπάζει» το αντικείμενο που καίγεται, γιατί έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από τον αέρα και δεν το αφήνει να έρχεται σε επαφή με το οξυγόνο, με αποτέλεσμα η φωτιά να σβήνει. Το στερεό διοξείδιο του άνθρακα ονομάζεται «ξηρός πάγος» και χρησιμοποιείται για την κατάψυξη παγωτών και τροφίμων, γιατί με αυτό επιτυγχάνονται πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.

Β. Συμπληρωματικές ερωτήσεις θεωρίας

1. ***Τι είναι οι τεχνητοί άνθρακες;***

Απάντηση

Για την κάλυψη των αναγκών της βιομηχανίας παρασκευάζονται διάφοροι τεχνητοί άνθρακες με ειδικές ιδιότητες. Στους τεχνητούς άνθρακες ανήκουν:

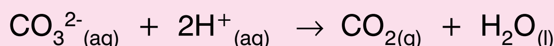
- το κοκ, που χρησιμοποιείται στη μεταλλουργία
- ο ξυλάνθρακας (κν. ξυλοκάρβουνα), που χρησιμοποιείται ως καύσιμο
- ο ενεργός άνθρακας, που παράγεται κατά την απανθράκωση σκληρών ξύλων και εμφανίζει μεγάλη προσροφητική ικανότητα. Χρησιμοποιείται στη βιομηχανία της ζάχαρης για την απομάκρυνση των έγχρωμων προσμείξεων, στην επεξεργασία του πόσιμου νερού, στην κατασκευή φίλτρων για αντιασφυξιογόνες μάσκες που προστατεύουν από δηλητηριώδη αέρια και στις φριτέζες για τη συγκράτηση των δυσάρεστων οσμών.
- ο ζωικός άνθρακας, που παράγεται κατά την απανθράκωση ζωικών απορριμμάτων, όπως κόκαλα, αίμα κτλ. και εμφανίζει μεγάλη προσροφητική ικανότητα.
- η αιθάλη (κν. φούμο), που χρησιμοποιείται στην παρασκευή μελάνης χρωμάτων κ.ά.

2. ***Τι γνωρίζεις για τα ανθρακικά άλατα;***

Απάντηση

Ανθρακικά ονομάζονται τα άλατα που περιέχουν ως ανιόν το ανθρακικό ανιόν (CO_3^{2-}). Τα σπουδαιότερα ανθρακικά άλατα είναι το ανθρακικό ασβέστιο ($CaCO_3$), το οποίο απαντάται στον ασβεστόλιθο και στο μάρμαρο και το ανθρακικό νάτριο (Na_2CO_3), δηλαδή η σόδα πλυσίματος.
Τα ανθρακικά άλατα αντιδρούν με τα διαλύματα των οξέων, παράγοντας διοξείδιο του άνθρακα.

Χρήσιμη παρατήρηση
Η χημική εξίσωση της αντίδρασης του ανθρακικού ανιόντος με τα κατιόντα υδρογόνου υδατικού διαλύματος οξέος είναι:



$$CO_3^{2-}{}_{(aq)} + 2H^+{}_{(aq)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

Επίσης διοξείδιο του άνθρακα παράγεται κατά τη θέρμανση ορισμένων ανθρακικών αλάτων, όπως το ανθρακικό ασβέστιο ($CaCO_3$), από το οποίο αποτελούνται οι ασβεστόλιθοι. Όταν οι ασβεστόλιθοι θερμαίνονται σε υψηλή θερμοκρασία, το ανθρακικό ασβέστιο διασπάται και παράγεται ο ασβέστης (CaO, οξείδιο του ασβεστίου):



$$CaCO_{3(s)} \rightarrow CaCO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

Ονομασίες - Χημικοί τύποι
Ασβεστόλιθος: ανθρακικό ασβέστιο, $CaCO_3$
Ασβέστης: οξείδιο του ασβεστίου, CaO
Ασβέστης + νερό: υδροξείδιο του ασβεστίου, $Ca(OH)_2$

3. ***Ποια μίγματα ονομάζονται κονιάματα;***

Απάντηση

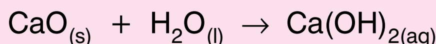
Κονιάματα ονομάζονται τα μίγματα που χρησιμοποιούνται στις οικοδομές για τη σύνδεση των οικοδομικών υλικών (πέτρες, τούβλα κτλ.).

4. ***Σε ποια είδη διακρίνονται τα κονιάματα;***

Απάντηση

Τα κονιάματα που σκληραίνουν με την επίδραση του αέρα ονομάζονται αεροπαγή, ενώ αυτά που σκληραίνουν με την επίδραση του νερού ονομάζονται υδατοπαγή.

Συμπληρωματικές γνώσεις
Πώς ο ασβέστης (CaO) μετατρέπεται σε υδροξείδιο του ασβεστίου [$Ca(OH)_2$]; Η χημική εξίσωση που περιγράφει το φαινόμενο είναι:



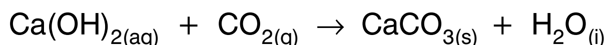
$$CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(aq)}$$

5. ***Ποιο είναι το απλούστερο αεροπαγές κονίαμα;***

Απάντηση

Το απλούστερο αεροπαγές κονίαμα είναι η λάσπη των οικοδομών (ασβεστοκονίαμα), η οποία είναι μίγμα από ασβέστη, άμμο και νερό. Με την επίδραση του διοξειδίου του άνθρακα της ατμόσφαιρας

σχηματίζεται ανθρακικό ασβέστιο, το οποίο αποτελεί τη συνδετική ύλη των οικοδομικών υλικών, ενώ συγχρόνως αποβάλλεται νερό:



$$Ca(OH)_{2(aq)} + CO_{2(g)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + H_2O_{(i)}$$

Το ανθρακικό ασβέστιο προστατεύει τις οικοδομές από την υγρασία!
Στο ασβεστοκονίαμα, το παραγόμενο ανθρακικό ασβέστιο είναι αδιάλυτο στο νερό. Έτσι αφενός το νερό που παράγεται ταυτόχρονα αποβάλλεται, αφετέρου σχηματίζεται ένα μονωτικό στρώμα ανθρακικού ασβεστίου, που εμποδίζει την εξωτερική υγρασία να περάσει τους τοίχους.

6. ***Τι γνωρίζεις για το τσιμέντο;***

Απάντηση

Το τσιμέντο ανήκει στα υδατοπαγή κονιάματα. Ως πρώτες ύλες για την παρασκευή τσιμέντου χρησιμοποιούνται ασβεστόλιθοι σε ποσοστό 75% και αργιλοπυριτικά υλικά σε ποσοστό 25%. Το τσιμέντο σπάνια χρησιμοποιείται μόνο του. Συνήθως αναμειγνύεται με χαλίκια (σκύρα) και νερό. Το μείγμα που προκύπτει ονομάζεται σκυρόδεμα (béton). Η αντοχή του σκυροδέματος αυξάνεται, όταν μέσα σε αυτό τοποθετηθούν σιδηρόβεργες, οπότε προκύπτει το οπλισμένο σκυρόδεμα (béton armé).



Ασκήσεις εμπέδωσης



Ερωτήσεις θεωρίας

1. Να ταξινομήσετε τα παρακάτω είδη άνθρακα σε φυσικούς και τεχνητούς:
κοκ, ξυλάνθρακας, διαμάντι, γραφίτης, αιθάλη, τύρφη, ενεργός άνθρακας λιγνίτης, ανθρακίτης, λιθάνθρακας και ζωικός άνθρακας

α. Φυσικοί: ....
....

β. Τεχνητοί: ....
....

2. Σύμφωνα με τον περιοδικό πίνακα, ο άνθρακας είναι μέταλλο ή αμέταλλο;

....

3. Πού οφείλονται οι διαφορές που εμφανίζουν το διαμάντι και ο γραφίτης; Ποια είναι η σημαντικότερη διαφορά τους;

....
....

4. Πώς πήζει το ασβεστοκονίαμα;

....
....
....
....

5. Στο ασβεστοκονίαμα, ο ασβέστης και το νερό, δηλαδή το υδροξείδιο του ασβεστίου, $Ca(OH)_2$, αντιδρούν με το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2). Ο ρόλος της άμμου ποιος είναι;

....
....

6. Γιατί τα νεόκτιστα σπίτια είναι υγρά;

....
....

7. Η παραγωγή του ασβέστη είναι εξώθερμη ή ενδόθερμη αντίδραση; Να αιτιολογήσεις την απάντησή σου.

....
....

8. Να αιτιολογήσεις γιατί το διαμάντι χρησιμοποιείται στο κόψιμο του γυαλιού και στο τρύπημα σκληρών πετρωμάτων;

....

9. Οι γαιάνθρακες διακρίνονται σε ανθρακίτη, λιθάνθρακα, λιγνίτη και τύρφη. Ποιος είναι ιδανικότερος για παραγωγή ενέργειας;

....

10. Γιατί ο ενεργός άνθρακας χρησιμοποιείται στην κατασκευή φίλτρων για αντιασφυξιογόνες μάσκες;

....

11. Ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες ευθύνονται για την αύξηση της περιεκτικότητας του αέρα σε διοξείδιο του άνθρακα;

....

....

12. Γιατί το διοξείδιο του άνθρακα χρησιμοποιείται στους πυροσβεστήρες;

....

....

13. Ποια είναι η χρήση του στερεού διοξειδίου του άνθρακα;

....

14. Με ποιους τρόπους παράγεται διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) από τα ανθρακικά άλατα;

....

....

15. Πώς μεταβάλλεται το pH κατά την αντίδραση ανθρακικού άλατος με οξύ, σε υδατικό διάλυμα; Να γράψεις τις χημικές εξισώσεις που περιγράφουν το φαινόμενο.

....

....

....

16. Γιατί αυξάνεται η αντοχή του σκυροδέματος, όταν τοποθετηθούν σ' αυτό σιδηρόβεργες;

....

....

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στην παρακάτω άσκηση να επιλέξεις τη σωστή απάντηση:

1. Ο άνθρακας είναι
   α. το πρώτο στοιχείο της $4^{ης}$ ομάδας του περιοδικού πίνακα

β. το πρώτο στοιχείο της $14^{ης}$ ομάδας του περιοδικού πίνακα
γ. το τέταρτο στοιχείο της $10^{ης}$ ομάδας του περιοδικού πίνακα
δ. το τέταρτο στοιχείο της $14^{ης}$ ομάδας του περιοδικού πίνακα

2. Το πετρέλαιο είναι
   α. φυτικής προέλευσης
   β. ζωικής προέλευσης
   γ. οργανικής προέλευσης
   δ. ανόργανης προέλευσης

3. Οι γαιάνθρακες διακρίνονται σε
   α. ανθρακίτη, πετράνθρακα, λινίτη, και τύρφη
   β. ανθρακίτη, λιθάνθρακα, λιγνίτη και τύφρη
   γ. ανθρακίτη, πετράνθρακα, λιγνίτη και τύρφη
   δ. ανθρακίτη, λιθάνθρακα, λιγνίτη και τύρφη

4. Δύο οξείδια του άνθρακα είναι τα
   α. CO_2, CO
   β. CO_2, CO_3
   γ. CO, CO_2^{2-}
   δ. CO, CO_3^{2-}

5. Ο τεχνητός άνθρακας που χρησιμοποιείται στη μεταλλουργία είναι
   α. το κοκ
   β. ο ξυλάνθρακας
   γ. ο ενεργός άνθρακας
   δ. η αιθάλη

6. Ο ενεργός άνθρακας παράγεται κατά την απανθράκωση
   α. ζωικών απορριμμάτων
   β. φυτικής ύλης
   γ. σκληρών ξύλων
   δ. ζωικής ύλης

7. Οι τεχνητοί άνθρακες που εμφανίζουν προσροφητική ικανότητα είναι
   α. το κοκ και ο ζωικός άνθρακας
   β. ο ξυλάνθρακας και ο ενεργός άνθρακας
   γ. ο ζωικός και ο ενεργός άνθρακας
   δ. ο ενεργός άνθρακας και η αιθάλη

8. Ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) σε ποσοστό

α. 3 – 4% v/v
β. 3 - 4‰ v/v
γ. 34% v/v
δ. 34‰ v/v

9. Το διοξείδιο του άνθρακα είναι απαραίτητο για
α. τη παραγωγή ενέργειας από τα φυτά
β. την υπερθέρμανση του πλανήτη
γ. το φαινόμενο του ευτροφισμού
δ. τους χυμούς

10. Το διοξείδιο του άνθρακα είναι ελαφρύτερο από
α. τον αέρα
β. το οξυγόνο
γ. το άζωτο
δ. οποιοδήποτε μέταλλο

11. Όταν ανθρακικό άλας προστίθεται σε διάλυμα οξέος παράγεται αέριο
α. O_2
β. CO_2
γ. CO
δ. H_2

12. Η αντίδραση διάσπασης του ανθρακικού ασβεστίου ($CaCO_3$) είναι
α. ενδόθερμη
β. εξώθερμη
γ. απλής αντικατάστασης
δ. αντίδραση εξουδετέρωσης

13. Η οικοδομική λάσπη περιέχει
α. ασβεστόλιθο, άμμο και νερό
β. τσιμέντο, άμμο και νερό
γ. τσιμέντο, ασβεστόλιθο και νερό
δ. ασβέστη, άμμο και νερό

14. Κατά την πήξη του ασβεστοκονιάματος, το ανθρακικό ασβέστιο ($CaCO_3$) αντιδρά με
α. το οξυγόνο
β. το διοξείδιο του άνθρακα
γ. τον αέρα
δ. το νερό

15. Το τσιμέντο είναι κονίαμα
    α. υδατοπαγές
    β. αεροπαγές
    γ. ασβεστοπαγές
    δ. υδρογονοπαγές

16. Για την παρασκευή του τσιμέντου χρησιμοποιούνται
    α. 25% ασβεστόλιθοι – 75% αργιλοπυριτικά υλικά
    β. 25% αργιλοπυριτικά υλικά – 75% ασβεστόλιθοι
    γ. 50% ασβεστόλιθοι – 50% αργιλοπυριτικά υλικά
    δ. τίποτε από τα παραπάνω

Συμπλήρωσης κενού

Συμπλήρωσε τα κενά:

1. Ο άνθρακας είναι το .... στοιχείο της .... ομάδας του περιοδικού πίνακα.
2. Στους οργανισμούς, συναντάμε τον άνθρακα με τη μορφή .... και στα προϊόντα .... τους, όπως το πετρέλαιο, το .... αέριο και το βιοαέριο.
3. Ο άνθρακας εμφανίζεται στη φύση σε σχεδόν καθαρή .... μορφή (διαμάντι, ...) και με προσμείξεις στους διάφορους ....
4. Ο γραφίτης, σε αντίθεση με το ...., είναι πολύ .... και καλός αγωγός του ηλεκτρισμού και της ....
5. Οι γαιάνθρακες προήλθαν από .... ύλη που απανθρακώθηκε με την επίδραση υψηλών θερμοκρασιών και πιέσεων, χωρίς την παρουσία αέρα.
6. Η θερμαντική αξία ενός .... είναι ανάλογη της περιεκτικότητάς του σε ....
7. Ο ξυλάνθρακας χρησιμοποιείται ως ....
8. Ο ενεργός άνθρακας εμφανίζει μεγάλη .... ικανότητα.
9. Η αιθάλη χρησιμοποιείται στην παρασκευή .... χρωμάτων.
10. Ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει .... σε ποσοστό 3 - 4‰ v/v, που .... λόγω της ανθρώπινης δραστηριότητας.

11. Το διοξείδιο του .... χρησιμοποιείται στα αναψυκτικά με ....
12. Ανθρακικά ονομάζονται τα άλατα που περιέχουν ως ανιόν το .... ανιόν (.................)
13. Το ανθρακικό ασβέστιο απαντάται στον .... και στο ....
14. Τα ανθρακικά άλατα αντιδρούν με τα οξέα και παράγεται αέριο .... (χημικός τύπος).
15. Όταν οι ασβεστόλιθοι θερμαίνονται σε .... θερμοκρασία, το .... ασβέστιο διασπάται και παράγεται ....
16. Κονιάματα ονομάζονται τα .... που χρησιμοποιούνται στις οικοδομές για τη .... των οικοδομικών υλικών.
17. Τα κονιάματα σκληραίνουν με την επίδραση του .... και του ....
18. Το τσιμέντο ανήκει στα .... κονιάματα.

Αντιστοίχισης

1. Αντιστοίχισε το είδος του άνθρακα της πρώτης στήλης με την ονομασία του στη δεύτερη στήλη:

Στήλη I	*Στήλη II*
	.... 1. αιθάλη
	.... 2. κοκ
	.... 3. διαμάντι
α. Φυσικοί	.... 4. ανθρακίτης
	.... 5. ξυλάνθρακας
	.... 6. λιθάνθρακας
β. Τεχνητοί	.... 7. ζωικός άνθρακας
	.... 8. ενεργός άνθρακας
	.... 9. γραφίτης
	.... 10. τύρφη

2. Αντιστοίχισε μονοσήμαντα (1:1) την ονομασία του άνθρακα της πρώτης στήλης με τη χρήση ή την ιδιότητά του στη δεύτερη στήλη:

Στήλη Ι	***Στήλη ΙΙ***
α. κοκ	.... 1. καύσιμο
β. ενεργός άνθρακας	.... 2. μελάνη χρωμάτων
γ. ξυλάνθρακας	.... 3. μεταλλουργία
δ. αιθάλη	.... 4. μεγάλη προσφοφητική ικανότητα
ε. ζωικός άνθρακας	.... 5. απανθράκωση σκληρών ξύλων

Σωστό ή λάθος

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ);

1. Ο άνθρακας είναι αμέταλλο. ❑
2. Το διαμάντι, ο γραφίτης, ο λιθάνθρακας και η αιθάλη είναι φυσικοί άνθρακες. ❑
3. Ο γραφίτης είναι κρυσταλλική μορφή τεχνητού άνθρακα. ❑
4. Το διαμάντι χαράσσει το γραφίτη. ❑
5. Οι διαφορές που εμφανίζουν το διαμάντι και ο γραφίτης οφείλονται στο διαφορετικό τρόπο με τον οποίο συνδέονται μεταξύ τους. ❑
6. Οι γαιάνθρακες σχηματίστηκαν από απανθράκωση φυτών και ζώων, στο εσωτερικό της Γης. ❑
7. Κάθε είδος γαιάνθρακα έχει διαφορετική περιεκτικότητα σε καθαρό άνθρακα, αλλά ίδια θερμαντική αξία. ❑
8. Το κοκ, ο ξυλάνθρακας και ο ενεργός άνθρακας είναι τεχνητοί άνθρακες. ❑
9. Ο ενεργός και ο ζωικός άνθρακας έχουν προσροφητικές ικανότητες. ❑
10. Ο ατμοσφαιρικός αέρας στις πόλεις έχει περιεκτικότητα σε διοξείδιο του άνθρακα μεγαλύτερη από 3 - 4‰ v/v. ❑
11. Το διοξείδιο του άνθρακα ευθύνεται για την ένταση του φαινομένου του θερμοκηπίου. ❑
12. Το διοξείδιο του άνθρακα έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από τον αέρα, γι’αυτό όλοι οι πυροσβεστήρες περιέχουν διοξείδιο του άνθρακα. ❑
13. Το ανθρακικό ανιόν έχει τύπο CO_3^{3-}. ❑
14. Το ανθρακικό νάτριο (Na_3CO_3) είναι η σόδα πλυσίματος. ❑

15. Ασβεστόλιθος και ασβέστης είναι το ίδιο. ❑
16. Διοξείδιο του άνθρακα παράγεται από την αντίδραση των μετάλλων με οξέα και κατά τη διάσπαση του ασβεστόλιθου. ❑
17. Ο χημικός τύπος του ασβέστη είναι $Ca(OH)_2$. ❑
18. Το σκυρόδεμα (Béton) αποτελείται από τσιμέντο, χαλίκια, σιδηρόβεργες και νερό. ❑
19. Το ανθρακικό ασβέστιο παράγεται από την επίδραση διοξειδίου του άνθρακα στον ασβέστη. ❑
20. Το ανθρακικό ασβέστιο είναι αδιάλυτο στο νερό και στις οικοδομές εμποδίζει την υγρασία να «ποτίσει» τους τοίχους. ❑

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. Να σημειώσεις πέντε φυσικούς και πέντε τεχνητούς άνθρακες:
α. Φυσικοί: ....
β. Τεχνητοί: ....

(5 μονάδες)

2. Να γράψεις τη χημική εξίσωση που περιγράφει την παραγωγή του ασβέστη από τον ασβεστόλιθο.

....

(2 μονάδες)

3. Το πετρέλαιο και ο λιγνίτης χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ενέργειας. Ποια είναι η προέλευση του πετρελαίου και ποια του λιγνίτη;

....

(3 μονάδες)

4. Να απαντήσεις μονολεκτικά:
α. Χρησιμοποιείται για την κατασκευή μολυβιών: ....
β. Ο γαιάνθρακας με τη μικρότερη περιεκτικότητα σε άνθρακα: ....
γ. Ο χημικός τύπος του ασβέστη: ....
δ. Υδατοπαγές κονίαμα: ....
ε. Τεχνητός άνθρακας που χρησιμοποιείται στη βιομηχανία ζάχαρης: ....

στ. Η περιεκτικότητα του διοξειδίου του άνθρακα στον αέρα: ....
ζ. Ο χημικός τύπος της σόδας του πλυσίματος: ....
η. Στερεό διοξείδιο του άνθρακα (δύο λέξεις): ....
θ. Πολύτιμος κρυσταλλικός φυσικός άνθρακας: ....
ι. Το ανθρακικό ανιόν: ....

(5 μονάδες)

5. Να αναφέρεις τις χρήσεις του διοξειδίου του άνθρακα.

....
....
....

(3 μονάδες)

6. Σημείωσε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες είναι λανθασμένες (Λ):

α. Το ανθρακικό ασβέστιο απαντάται στον ασβεστόλιθο και το μάρμαρο. ❑
β. Προσθήκη ανθρακικού άλατος σε αραιό υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος με pH = 4 μειώνει την οξύτητα του διαλύματος. ❑
γ. Ο ζωικός άνθρακας χρησιμοποιείται στη βιομηχανία της ζάχαρης για την απομάκρυνση των έγχρωμων προσμείξεων. ❑
δ. Το τσιμέντο είναι το μοναδικό υδατοπαγές κονίαμα. ❑

(2 μονάδες)

Διάρκεια 15 min - Καλή επιτυχία!

5. ΤΟ ΠΥΡΙΤΙΟ

Διδακτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη μελέτη αυτού του μαθήματος πρέπει να μπορείς:
- Να εντοπίζεις τη θέση του πυριτίου στον περιοδικό πίνακα.
- Να αναφέρεις χρήσεις του πυριτίου στην ηλεκτρονική τεχνολογία και στην οικοδομική.
- Να περιγράφεις συνοπτικά τη διαδικασία παραγωγής γυαλιού και κεραμικών.

Ανάπτυξη της ύλης – Ερωτήσεις θεωρίας

Α. Σημαντικές ερωτήσεις θεωρίας



1. ***Πού βρίσκεται το πυρίτιο στον περιοδικό πίνακα;***

Απάντηση

Το πυρίτιο βρίσκεται στην $14^{η}$ ομάδα του περιοδικού πίνακα, στην ίδια ομάδα με τον άνθρακα, αλλά στην επόμενη περίοδο.

2. ***Σε τι μορφή βρίσκεται το πυρίτιο στη φύση;***

Απάντηση

Το πυρίτιο είναι το δεύτερο σε αναλογία στοιχείο στο στερεό φλοιό της Γης και σε αντίθεση με τον άνθρακα, δε βρίσκεται ελεύθερο στη φύση.
Η κυριότερη ένωσή του είναι το διοξείδιο του πυριτίου (SiO_2) που συνιστά τους διάφορους χαλαζίες, είτε σε κρυσταλλική μορφή (χα-

λαζίας, αμέθυστος) είτε σε άμορφη (όνυχας, οπάλιος, αχάτης κ.ά). Το μεγαλύτερο όμως μέρος του διοξειδίου του πυριτίου απαντάται με τη μορφή της κοινής πυριτικής άμμου (άμμος θάλασσας).

3. ***Ποια είδη τεχνητού γυαλιού γνωρίζεις;***

Απάντηση

Ο άνθρωπος παρασκεύασε για πρώτη φορά γυαλί στη Μεσοποταμία, όπου βρέθηκε η αρχαιότερη συνταγή σε επιγραφή. Σύμφωνα με την επιγραφή παρασκευάζεται με ανάμειξη άμμου (SiO_2), σόδας (Na_2CO_3), ασβεστόλιθου ($CaCO_3$) και με θέρμανση του μίγματος σε πολύ υψηλή θερμοκρασία, συνταγή που εφαρμόζεται και σήμερα για την παραγωγή του κοινού γυαλιού.
Με αντικατάσταση της σόδας από ποτάσα (K_2CO_3) παράγεται γυαλί πιο σκληρό και πιο διαφανές από το κοινό, ενώ αν στο μίγμα προστεθούν και οξείδια του μολύβδου παράγονται τα διάφορα κρύσταλλα.
Με την προσθήκη οξειδίων διαφόρων στοιχείων παρασκευάζονται ειδικά γυαλιά, όπως τα θερμοανθεκτικά (pyrex) και τα έγχρωμα γυαλιά.

4. ***Ποια υλικά περιλαμβάνονται στα παραδοσιακά κεραμικά;***

Απάντηση

Στα παραδοσιακά κεραμικά περιλαμβάνονται:
- Τα προϊόντα αγγειοπλαστικής –κεραμίδια, γλάστρες, στάμνες, τούβλα- που κατασκευάζονται από άργιλο κατώτερης ποιότητας.
- Τα πιάτα, τα πλακάκια, τα είδη υγιεινής, που κατασκευάζονται από ειδικό πηλό, τη φαγεντιανή γη.
- Οι πορσελάνες, που αποτελούν το κυριότερο είδος κεραμικού και κατασκευάζονται από καολίνη, την καθαρότερη μορφή αργίλου.
- Τα πυρίμαχα κεραμικά, που παρασκευάζονται από ειδικής ποιότητας άργιλο που περιέχει οξείδιο του μαγνησίου (MgO). Γνωστά είναι τα πυρίμαχα τούβλα που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή τζακιών, ως επένδυση σε καμίνια κ.ά.

5. ***Ποια είναι τα πλεονεκτήματα από τη χρήση οπτικών ινών, σε σχέση με τους παραδοσιακούς χάλκινους αγωγούς;***

Απάντηση

Οι οπτικές ίνες, συγκρινόμενες με τους παραδοσιακούς χάλκινους αγωγούς, παρουσιάζουν πολλά πλεονεκτήματα, όπως:

α. Το διοξείδιο του πυριτίου, που αποτελεί την πρώτη ύλη παρασκευής τους, υπάρχει άφθονο στη φύση, σε αντίθεση με το χαλκό, από τον οποίο κατασκευάζονται τα καλώδια,
β. Μια οπτική ίνα αντιστοιχεί, ως προς την ικανότητα μεταφοράς πληροφοριών , σε εκατοντάδες χάλκινους αγωγούς,
γ. Έχουν μικρό βάρος,
δ. Είναι φθηνότερες από τα άλλα μέσα μετάδοσης τηλεπικοινωνιακών μηνυμάτων,
ε. Είναι σχεδόν αδύνατη η υποκλοπή και γενικότερα οι παρεμβολές.

Β. Συμπληρωματικές ερωτήσεις θεωρίας

1. ***Ποιες είναι οι ιδιότητες του γυαλιού;***

Απάντηση

Το γυαλί είναι εύθραυστο, σκληρό, άμορφο στερεό, κακός αγωγός του ηλεκτρισμού και της θερμότητας. Όταν θερμαίνεται, ρευστοποιείται, οπότε μπορεί να χυθεί σε καλούπια ή να «φυσηθεί» με αέρα και να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή διάφορων αντικειμένων.

2. ***Σε τι μορφή υπάρχει το γυαλί στη φύση;***

Απάντηση

Στη φύση το γυαλί υπάρχει με τη μορφή του φυσικού γυαλιού, που δημιουργείται κατά την ταχεία άνοδο και ψύξη του μάγματος στην επιφάνεια της Γης. Κυριότερες μορφές φυσικού γυαλιού είναι ο οψιδιανός και ο περλίτης, μορφές που απαντούν και στον ελλαδικό χώρο (στα νησιά Νίσυρο και Μήλο).

3. ***Πώς παρασκευάζονται τα κεραμικά;***

Απάντηση

Η κεραμευτική, μια πανάρχαια τέχνη, χρησιμοποιεί ως πρώτη ύλη το αργιλόχωμα, δηλαδή άργιλο με προσμείξεις. Η άργιλος είναι ένα άμορφο φυσικό υλικό που αποτελείται από Al, Si, H, O. Το αργιλόχωμα, όταν αναμειχτεί με νερό, μετατρέπεται σε πλαστική μάζα που μπορεί να πάρει οποιαδήποτε μορφή και σχήμα. Στη συνέχεια, το μορφοποιημένο αντικείμενο αφήνεται στον αέρα να ξηρανθεί και ακολούθως ψήνεται σε ειδικούς φούρνους. Για να αποκτήσουν τα κεραμικά γυαλιστερή επιφάνεια με όμορφα χρώματα και σχήματα, επικαλύπτονται με κατάλληλα υλικά και ξαναψήνονται.

4. ***Τι γνωρίζεις για τις οπτικές ίνες;***

Απάντηση

Μέχρι πριν από μερικές δεκαετίες, η ενσύρματη επικοινωνία στηριζόταν στο ηλεκτρικό ρεύμα το οποίο «μετέφερε» τις πληροφορίες, διαρρέοντας χάλκινα καλώδια. Τα τελευταία χρόνια τα καλώδια δίνουν σταδιακά τη θέση τους στις οπτικές ίνες και το ηλεκτρικό ρεύμα δίνει τη θέση του στις φωτεινές ή γενικότερα στις ηλεκτρομαγνητικές ακτίνες. Οι οπτικές ίνες είναι κατασκευασμένες από γυαλί πολύ μεγάλης καθαρότητας, έχουν κυλινδρική μορφή και διάμετρο, όσο περίπου μια ανθρώπινη τρίχα. Η διάδοση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με τις οπτικές ίνες στηρίζεται στις πολλαπλές ανακλάσεις της ακτινοβολίας στο εσωτερικό της οπτικής ίνας.

5. ***Τι είναι οι ημιαγωγοί και ποιος ο ρόλος τους; Ποιος είναι ο κυριότερος ημιαγωγός;***

Απάντηση

Οι ημιαγωγοί είναι χημικά στοιχεία ή χημικές ενώσεις με τεράστια τεχνολογική σημασία, αφού αποτελούν τη βάση της μικροηλεκτρονικής και των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Επιτρέπουν στο ηλεκτρικό ρεύμα να διέρχεται μόνο κατά μία συγκεκριμένη φορά, που ονομάζεται αγώγιμη φορά και όχι κατά την αντίθετη κατεύθυνση, που ονομάζεται ανασταλτική φορά. Ο κυριότερος ημιαγωγός από άποψη εφαρμογών είναι το πυρίτιο (Si).

Ασκήσεις εμπέδωσης

Ερωτήσεις θεωρίας

1. Να συγκρίνεις το μέγεθος του ατόμου του άνθρακα και του πυριτίου.

....

....

2. Να καταγράψεις τις ιδιότητες του γυαλιού. Ποια ιδιότητα του γυαλιού βρίσκει εφαρμογή στα παράθυρα των σπιτιών;

....

....

3. Διάβασε προσεκτικά τις πληροφορίες από το πλαίσιο «Μηχανή αναζήτησης» και εξήγησε γιατί οι κυριότερες μορφές φυσικού γυαλιού στην Ελλάδα απαντούν στα νησιά Νίσυρο και Μήλο.

....

....

Μηχανή αναζήτησης
Νίσυρος (Γεωγρ.). Νησί των Δωδεκανήσων. ...Το νησί δημιουργήθηκε από ηφαιστειακές εκρήξεις. Μήλος (Γεωγρ.). Νησί των νοτιοανατολικών Κυκλάδων. ... Το έδαφός της είναι ηφαιστειογενές και σχετικά ορεινό, με λίγες πεδινές εκτάσεις.

4. Ποιες είναι οι πρώτες ύλες για την παρασκευή κρυστάλλων;

....

....

5. Να καταγράψεις τα οξείδια που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή υλικών, με βάση το πυρίτιο.

....

....

6. Το στοιχείο πυρίτιο συμβολίζεται Si, από την ονομασία Silicon. Διάβασε τις πληροφορίες από το πλαίσιο «Μηχανή αναζήτησης» και κατέγραψε τις εφαρμογές του πυριτίου σε υλικά τεχνολογίας αιχμής.

....

....

Μηχανή αναζήτησης
Η Silicon Valley (μτφ Κοιλάδα του Πυριτίου) βρίσκεται στο νότιο τμήμα της πόλης του Αγίου Φραγκίσκου, στη Βόρεια Καλιφόρνια των ΗΠΑ και αποτελεί την πιο ονομαστή περιοχή «καινοτομίας» στον κόσμο. Οι σημαντικότερες εταιρείες και τα ερευνητικά κέντρα που έχουν σχέση με τεχνολογία αιχμής βρίσκονται στη Silicon Valley.

....

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στην παρακάτω άσκηση να επιλέξεις τη σωστή απάντηση:

1. Το πυρίτιο, στον περιοδικό πίνακα, βρίσκεται στη(ν)
   α. δεύτερη περίοδο
   β. τρίτη περίοδο
   γ. τέταρτη περίοδο
   δ. 14η περίοδο

2. Η κυριότερη ένωση του πυριτίου είναι το
   α. SO_2
   β. SiO
   γ. SiO_2
   δ. SO_3

3. Μία κρυσταλλική μορφή του πυριτίου είναι
   α. ο αμέθυστος
   β. ο όνυχας
   γ. ο οπάλιος
   δ. ο αχάτης

4. Το γυαλί είναι
   α. καλός αγωγός της θερμότητας
   β. καλός αγωγός του ηλεκτρισμού
   γ. σκληρό
   δ. άθραυστο

5. Το φυσικό γυαλί βρίσκεται σε
   α. ηφαιστειογενείς περιοχές
   β. πεδιάδες
   γ. σε νησιά
   δ. σε ασβεστολιθικές περιοχές

6. Κυριότερες μορφές φυσικού γυαλιού είναι
   α. ο οψιδιανός και ο αχάτης
   β. ο οπάλιος και ο περλίτης
   γ. ο χαλαζίας και ο αχάτης
   δ. ο περλίτης και ο οψιδιανός

7. Από την αρχαιότητα το γυαλί παρασκευάζεται με ανάμειξη
   α. άμμου, σόδας και ποτάσας
   β. άμμου, ασβεστόλιθου και ποτάσας
   γ. άμμου, ασβεστόλιθου και σόδας
   δ. άμμου, ασβεστόλιθου και οξειδίου του μολύβδου

8. Για να παρασκευαστεί γυαλί πιο σκληρό και διαφανές αντικαθίσταται η σόδα από
   α. ασβεστόλιθο
   β. ποτάσα
   γ. άμμο
   δ. οξείδιο του μολύβδου

9. Η άργιλος των κεραμικών υλικών αποτελείται
   α. μόνο από Al
   β. από Al και Si
   γ. από Al, Si και H
   δ. από Al, Si, O και H

10. Στα παραδοσιακά κεραμικά δεν περιλαμβάνονται
   α. τα είδη υγιεινής
   β. τα θερμοανθεκτικά γυαλιά
   γ. οι πορσελάνες
   δ. τα πυρίμαχα κεραμικά

11. Οι πορσελάνες κατασκευάζονται από
   α. καολίνη
   β. χαλαζία
   γ. φαγεντιανή γη
   δ. οξείδιο του μαγνησίου

12. Στα πυρίμαχα κεραμικά περιέχεται
   α. οξείδιο του μολύβδου
   β. οξείδιο του μαγνησίου
   γ. οξείδιο του ασβεστίου
   δ. οξείδιο του βαρίου

13. Οι οπτικές ίνες είναι κατασκευασμένες από
   α. ημιαγωγούς
   β. σιλικόνη
   γ. γυαλί μεγάλης καθαρότητας
   δ. καολίνη

14. Ο κυριότερος ημιαγωγός από άποψη εφαρμογών είναι
   α. το πυρίτιο
   β. το γερμάνιο
   γ. ο γραφίτης
   δ. το γυαλί

Συμπλήρωσης κενού

Συμπλήρωσε τα κενά:

1. Το πυρίτιο βρίσκεται στη .... ομάδα του περιοδικού πίνακα, στην ίδια ομάδα με τον ...., αλλά στην .... περίοδο.
2. Το πυρίτιο είναι το .... σε αναλογία στοιχείο στο στερεό φλοιό της Γης.
3. Η κυριότερη ένωση του πυριτίου είναι το .... του πυριτίου (....................).
4. Οι χαλαζίες εμφανίζονται είτε σε .... μορφή είτε σε ....
5. Το μεγαλύτερο μέρος του .... του πυριτίου απαντάται με τη μορφή της κοινής πυριτικής ....
6. Το γυαλί είναι εύθραυστο, σκληρό, άμορφο .... και .... αγωγός του ηλεκτρισμού και της θερμότητας.
7. Το φυσικό γυαλί δημιουργείται κατά την ταχεία άνοδο και .... του .... στην επιφάνεια της Γης.
8. Κυριότερες μορφές φυσικού γυαλιού είναι ο .... και ο ....
9. Από την αρχαιότητα το γυαλί παρασκευάζεται με ανάμειξη .... ($CaCO_3$), ... (SiO_2) και .... (Na_2CO_3).
10. Με αντικατάσταση της σόδας από .... παράγεται γυαλί πιο .... και πιο ....
11. Το αργιλόχωμα, όταν αναμειχτεί με ...., μετατρέπεται σε πλαστική μάζα που μπορεί να πάρει οποιαδήποτε .... και ....
12. Τα προϊόντα αγγειοπλαστικής είναι κεραμίδια, ..., στάμνες και ....
13. Οι πορσελάνες κατασκευάζονται από ...., την καθαρότερη μορφή ....
14. Τα πυρίμαχα κεραμικά παρασκευάζονται από ειδικής ποιότητας ...., που περιέχει οξείδιο του ....
15. Ως προς την ικανότητα μεταφοράς πληροφοριών, μια .... ίνα αντιστοιχεί σε εκατοντάδες .... αγωγούς.
16. Οι οπτικές ίνες έχουν .... βάρος.
17. Οι ημιαγωγοί είναι χημικά .... ή χημικές .... και αποτελούν τη βάση της .... και των ηλεκτρονικών ....
18. Ο κυριότερος ημιαγωγός από άποψη εφαρμογών είναι το ....

Αντιστοίχισης

1. Αντιστοίχισε το χημικό τύπο της πρώτης στήλης με την ονομασία στη δεύτερη στήλη:

Στήλη I	***Στήλη II***
α. SiO_2	.... 1. ποτάσα
β. K_2CO_3	.... 2. ασβεστόλιθος
γ. $CaCO_3$	.... 3. οξείδιο του μαγνησίου
δ. MgO	.... 4. σόδα
ε. Na_2CO_3	.... 5. άμμος

2. Αντιστοίχισε ανάλογα:

Στήλη I	***Στήλη II***
α. κρύσταλλα	.... 1. κρυσταλλική μορφή χαλαζία
β. αμέθυστος	.... 2. φυσικό γυαλί
γ. οπάλιος	.... 3. πορσελάνη
δ. περλίτης	.... 4. άμορφος χαλαζίας
ε. σόδα	.... 5. εφαρμογές μικροηλεκτρονικής
στ. καολίνης	.... 6. Na_2CO_3
ζ. φαγεντιανή γη	.... 7. είδη υγιεινής
η. ημιαγωγοί	.... 8. οξείδιο του μολύβδου

Σωστό ή λάθος

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ);

1. Στον περιοδικό πίνακα το πυρίτιο βρίσκεται στην ίδια ομάδα με τον άνθρακα και στην επόμενη περίοδο, επομένως βρίσκεται στην 14η ομάδα και στη 2η περίοδο. ❑
2. Το πυρίτιο, σε αντίθεση με τον άνθρακα, βρίσκεται ελεύθερο στη φύση. ❑
3. Η κυριότερη ένωση του πυριτίου είναι το οξείδιο του πυριτίου (SiO). ❑
4. Το γυαλί είναι κακός αγωγός της θερμότητας. ❑
5. Το φυσικό γυαλί δημιουργείται κατά την ψύξη του μάγματος. ❑

6. Ο άνθρωπος παρασκεύασε για πρώτη φορά γυαλί στη Μεσοποταμία. ❑
7. Με την προσθήκη οξειδίου του μολύβδου στα κρύσταλλα παρασκευάζονται γυαλιά τύπου pyrex. ❑
8. Για να αποκτήσουν τα κεραμικά γυαλιστερή επιφάνεια με όμορφα χρώματα και σχήματα, επικαλύπτονται με κατάλληλα υλικά και ξαναπλάθονται. ❑
9. Τα κεραμίδια, οι γλάστρες και τα τούβλα παρασκευάζονται από άργυρο κατώτερης ποιότητας. ❑
10. Η φαγεντιανή γη είναι ειδικός πηλός. ❑
11. Τα πυρίμαχα κεραμικά περιέχουν οξείδιο του μολύβδου. ❑
12. Οι οπτικές ίνες έχουν κυλινδρική μορφή και διάμετρο όσο περίπου μια ανθρώπινη τρίχα. ❑
13. Οι οπτικές ίνες είναι φθηνότερες από τα άλλα μέσα μετάδοσης τηλεπικοινωνιακών μηνυμάτων. ❑
14. Οι ημιαγωγοί επιτρέπουν στο ηλεκτρικό ρεύμα να διέρχεται τόσο κατά την αγώγιμη φορά, όσο και κατά την ανασταλτική φορά. ❑

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. Να σημειώσεις ποιες από τις παρακάτω ουσίες είναι χαλαζίες, κρυσταλλικοί ή άμορφοι:
καολίνης, οψιδιανός, αμέθυστος, περλίτης, όνυχας, φαγεντιανή γη, αχάτης, οπάλιος, ασβεστόλιθος, κρύσταλλα, πορσελάνες

....

(2 μονάδες)

2. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της χρήσης των οπτικών ινών.

α. ....
β. ....
γ. ....
δ. ....
ε. ....

(5 μονάδες)

3. Ποια κεραμικά υλικά αποτελούν το καλύτερο είδος; Πώς παρασκευάζονται;

....

(3 μονάδες)

4. Να απαντήσεις μονολεκτικά:

α. Η κεραμευτική το χρησιμοποιεί ως πρώτη ύλη: ....
β. Γη από την οποία παράγονται τα είδη υγιεινής: ....
γ. Ο χημικός τύπος της ποτάσας: ....
δ. Αγωγοί που αντικαθίστανται από οπτικές ίνες: ....
ε. Υλικό πορσελάνης: ....
στ. Κρυσταλλική μορφή χαλαζία: ....
ζ. Είδος φυσικού γυαλιού: ....
η. Οξείδιο για πυρίμαχα κεραμικά: ....
θ. Ημιαγωγός: ....
ι. Άμμος (χημικός τύπος): ....

(5 μονάδες)

5. Να αναφέρεις ποια από τα παρακάτω υλικά είναι κεραμικά:
γυαλιά τύπου pyrex, τούβλα για τζάκι, οπτικές ίνες, πορσελάνη, γλάστρες, ημιαγωγοί, πλακάκια, χαλαζίας τύπου κουάρτζ, κρύσταλλα, κεραμίδια, πιάτα

....
....
....

(3 μονάδες)

6. Σημείωσε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες είναι λανθασμένες (Λ):

α. Το πυρίτιο είναι το πιο διαδομένο στοιχείο της 14ης ομάδας στη φύση. ❑
β. Τα πλακάκια κατασκευάζονται από φαγεντιανή γη. ❑
γ. Οι οπτικές ίνες αντικατέστησαν τους ημιαγωγούς. ❑
δ. Το γυαλί είναι και φυσικό υλικό. ❑

(2 μονάδες)

Διάρκεια 15 min - Καλή επιτυχία!

6. ΤΑ ΑΛΟΓΟΝΑ

6.1 Γενικά
6.2 Φυσικές ιδιότητες των αλογόνων
6.3 Δυσδιάλυτα άλατα αλογόνων
6.4 Χρήσεις των αλογόνων

Διδακτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη μελέτη αυτού του μαθήματος πρέπει να μπορείς:
- Να εντοπίζεις τη θέση των αλογόνων στον περιοδικό πίνακα.
- Να αναφέρεις τις κυριότερες φυσικές ιδιότητες των αλογόνων.
- Να ανιχνεύεις πειραματικά τα αλογόνα στα άλατά τους.
- Να γράφεις τις ιοντικές εξισώσεις των αντιδράσεων στις οποίες στηρίζεται η ανίχνευση των αλογόνων.
- Να αναφέρεις εφαρμογές και χρήσεις των αλογόνων στην καθημερινή ζωή και στη βιομηχανία.

Ανάπτυξη της ύλης – Ερωτήσεις θεωρίας

Α. Σημαντικές ερωτήσεις θεωρίας



1. ***Ποια στοιχεία ονομάζονται αλογόνα;***

Απάντηση

Αλογόνα ονομάζονται όλα τα στοιχεία της 17^{ης} ομάδας του περιοδικού πίνακα. Τα στοιχεία της ομάδας αυτής είναι το φθόριο (F), το χλώριο (Cl), το βρώμιο (Br), το ιώδιο (I) και το άστατο (At).

2. ***Ποιες είναι οι σημαντικότερες χημικές ιδιότητες των αλογόνων;***

Απάντηση

Το άστατο (At), όπως δηλώνει και το όνομά του, είναι πολύ ασταθές και δεν το συναντάμε στη φύση. Τα αλογόνα γενικά είναι πολύ

δραστικά αμέταλλα και δεν τα βρίσκουμε στη φύση ελεύθερα. Είναι τα κατ' εξοχήν αμέταλλα στοιχεία που σχηματίζουν άλατα, όταν ενώνονται με μέταλλα, γι'αυτό και ονομάζονται αλογόνα ή αλατογόνα.

3. ***Ποια είναι η φυσική κατάσταση των αλογόνων στις συνήθεις συνθήκες;***

Απάντηση

Στις συνήθεις συνθήκες το φθόριο και το χλώριο είναι αέρια, το βρώμιο είναι πτητικό υγρό και το ιώδιο στερεό, το οποίο στην ατμόσφαιρα εξαχνώνεται.

4. ***Πώς ανιχνεύονται πειραματικά τα αλογόνα στα άλατά τους;***

Απάντηση

Σε τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες Α, Β και Γ τοποθετούμε διαλύματα χλωριούχου νατρίου (NaCl), βρωμιούχου καλίου (KBr) και ιωδιούχου καλίου (KI) αντίστοιχα. Σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα ρίχνουμε μερικές σταγόνες διαλύματος νιτρικού αργύρου ($AgNO_3$).
Παρατηρούμε ότι στο σωλήνα Α σχηματίζεται λευκό θόλωμα, στο Β λευκοκίτρινο θόλωμα και στο Γ κίτρινο θόλωμα, που οφείλονται στο σχηματισμό των δυσδιάλυτων αλάτων χλωριούχου αργύρου (AgCl), βρωμιούχου αργύρου (AgBr) και ιωδιούχου αργύρου (AgI) αντίστοιχα. Μετά από αρκετή ώρα οι αδιάλυτοι κόκκοι θα καταβυθιστούν στον πυθμένα των σωλήνων.
Οι αντιδράσεις που συμβαίνουν σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα περιγράφονται από τις παρακάτω χημικές εξισώσεις:

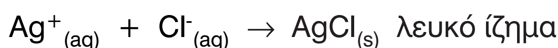
Δοκιμαστικός σωλήνας Α



$$NaCl_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$



$$AgNO_{3(s)} \xrightarrow{H_2O} Ag^+_{(aq)} + NO^-_{3\,(aq)}$$

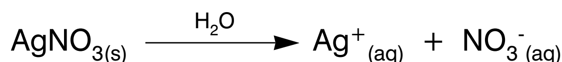


$$Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} \text{ λευκό ίζημα}$$

Δοκιμαστικός σωλήνας Β



$$KBr_{(s)} \xrightarrow{H_2O} K^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$$

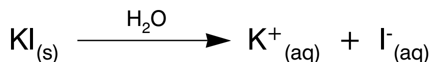


$$AgNO_{3(s)} \xrightarrow{H_2O} Ag^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

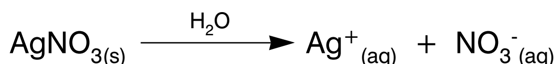


$$Ag^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)} \rightarrow AgBr_{(s)}$$ λευκοκίτρινο ίζημα

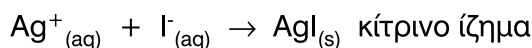
Δοκιμαστικός σωλήνας Γ



$$KI_{(s)} \xrightarrow{H_2O} K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$$



$$AgNO_{3(s)} \xrightarrow{H_2O} Ag^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$



$$Ag^+_{(aq)} + I^-_{(aq)} \rightarrow AgI_{(s)}$$ κίτρινο ίζημα

Β. Συμπληρωματικές ερωτήσεις θεωρίας

1. ***Ποιες είναι οι χρήσεις των αλογόνων;***

Απάντηση

Τα αλογόνα χρησιμοποιούνται:

- Ως απολυμαντικά: Μικρή ποσότητα χλωρίου στο νερό ύδρευσης και τις πισίνες θανατώνει τους παθογόνους μικροοργανισμούς και εμποδίζει την ανάπτυξη νέων.
- Ως λευκαντικά: Ενώσεις του χλωρίου χρησιμοποιούνται σε λευκαντικά, όπως η χλωρίνη.
- Ως εντομοκτόνα: Το ισχυρό εντομοκτόνο DDT που χρησιμοποιήθηκε στο παρελθόν είναι ένωση του χλωρίου. Επίσης στο παρελθόν χρησιμοποιήθηκαν ως εντομοκτόνα και ενώσεις του βρωμίου.
- Στα πλαστικά: Το πιο διαδεδομένο πλαστικό, το PVC, είναι ένωση του χλωρίου. Ένα άλλο πλαστικό με αντικολλητικές ιδιότητες, το τεφλόν, είναι ένωση του φθορίου με άνθρακα, ανθεκτική στις μεγάλες θερμοκρασίες και στα διαβρωτικά οξέα.
- Στις οδοντόκρεμες: Μικρή ποσότητα NaF στις οδοντόκρεμες και στο πόσιμο νερό μετατρέπει τον απατίτη, δηλαδή την αδαμαντίνη των δοντιών, σε φθοριοαπατίτη, μια ουσία πολύ πιο ανθεκτική στα οξέα.
- Ως ψυκτικά υγρά και προωθητικά αέρια σε σπρέι: Οι χλωροφθοράνθρακες (CFCs), ενώσεις του χλωρίου με άνθρακα και φθό-

ριο, χρησιμοποιήθηκαν ως ψυκτικά υγρά σε ψυγεία και κλιματιστικά και ως προωθητικά αέρια σε σπρέι. Η χρήση τους απαγορεύτηκε το 1987 με το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ, γιατί ευθύνονται για την τρύπα του όζοντος.

- Ως αντισηπτικά – απολυμαντικά: Το ιώδιο χρησιμοποιείται με τη μορφή διαλύματος σε οινόπνευμα που ονομάζεται βάμμα ιωδίου.
- Στην ακτινοδιαγνωστική: Στον ανθρώπινο οργανισμό το ιώδιο συσσωρεύεται κυρίως στο θυρεοειδή αδένα, που παράγει ορμόνες που ρυθμίζουν το βασικό μεταβολισμό. Το ραδιενεργό ^{131}I χρησιμοποιείται για τη διάγνωση προβλημάτων στο θυρεοειδή, ενώ στο ^{125}I χρησιμοποιείται στη θεραπεία με ακτινοβολίες.
- Στην τεχνητή βροχή: Βομβαρδισμός της ατμόσφαιρας με ιωδιούχο άργυρο, ακόμη και σε πολύ μικρή ποσότητα, μπορεί να προκαλέσει τεχνητή βροχή.
- Στην ασπρόμαυρη φωτογραφία: Ο βρωμιούχος άργυρος συντελεί στο σχηματισμό της αρνητικής φωτογραφίας στο φιλμ.

Γ. Συμπληρωματικές γνώσεις

1. ***Από τι εξαρτάται η χημική συμπεριφορά των αλογόνων;***

Απάντηση

Είναι γνωστό ότι η χημική συμπεριφορά των στοιχείων εξαρτάται από τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας τους. Όλα τα αλογόνα, αφού ανήκουν στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα, έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδας τους, δηλαδή 7e και παρόμοιες ιδιότητες.
Η χημική συμπεριφορά των αλογόνων στηρίζεται στην τάση **πρόσληψης** ενός ακόμη ηλεκτρονίου. Από τα αλογόνα, μεγαλύτερη τάση πρόσληψης e παρουσιάζουν αυτά που έχουν μικρότερο μέγεθος ατόμου, δηλαδή **μικρότερ**ο **ατομικό αριθμό**. Όσο μικρότερος είναι ο ατομικός αριθμός ενός αλογόνου, δηλαδή όσο μικρότερο μέγεθος έχει το άτομο, τόσο περισσότερη έλξη δέχεται το προσλαμβανόμενο ηλεκτρόνιο από τον πυρήνα, λόγω απόστασης (η δύναμη Coulomb είναι αντιστρόφως ανάλογη του τετραγώνου της απόστασης) και επομένως τόσο ευκολότερα προσλαμβάνεται από το άτομο.
Με άλλα λόγια, όσο «ανεβαίνουμε» την ομάδα των αλογόνων, τόσο μεγαλύτερη είναι η τάση πρόσληψης του ηλεκτρονίου.

Αύξηση τάσης πρόσληψης e

Ασκήσεις εμπέδωσης

Ερωτήσεις θεωρίας

1. Να συμπληρώσεις τον παρακάτω πίνακα:

Στοιχείο	*Μοριακός τύπος*	*Φυσική κατάσταση**	*Χρώμα*	*Ένωση με νάτριο*	*Ονομασία*
Φθόριο				NaF	Φθοριούχο νάτριο
Χλώριο					
Βρώμιο					
Ιώδιο					

* Η φυσική κατάσταση αναφέρεται στις συνήθεις συνθήκες

2. Αντιστοίχισε και αιτιολόγησε, χωρίς να ανατρέξεις σε πίνακες του βιβλίου:

Στοιχείο	*Σημείο τήξης (°C)*	*Σημείο βρασμού (°C)*
α. F	... 1. -7,2	59
β. Br	... 2. 114	184
γ. I	... 3. -220	-188

....
....
....

3. Μελετώντας πώς μεταβάλλεται η χημική συμπεριφορά των αλογόνων (βλ. «συμπληρωματικές γνώσεις») εξήγησε ποιο από τα δύο αλογόνα, $_{9}F$ και $_{17}Cl$, είναι δραστικότερο.

....
....
....

4. Σε τρία γυάλινα δοχεία, χωρίς ετικέτες, φυλάσσονται τα άλατα NaCl, NaBr και KCl (όλα λευκού χρώματος), χωρίς να γνωρίζουμε σε ποιο δοχείο βρίσκεται το καθένα. Χρησιμοποιώντας τις πληροφορίες για την πυροχημική ανίχνευση νατρίου και καλίου, εξήγησε πώς μπορείς να διαπιστώσεις πειραματικά σε ποιο δοχείο βρίσκεται το κάθε άλας.

Πυροχημική ανίχνευση
... νατρίου και καλίου
Τα αλκάλια αναφλέγονται εύκολα και δίνουν φλόγα με χαρακτηριστικό χρώμα. Το νάτριο αναφλέγεται με κίτρινη φλόγα, ενώ το κάλιο με ιώδη.

....
....
....
....
....

5. Σε δύο ποτήρια ζέσεως με νερό προστίθενται μικρές ποσότητες στερεών ιωδιούχου νατρίου (NaI) και νιτρικού αργύρου ($AgNO_3$) αντίστοιχα.

α. Να γράψεις τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων διάλυσης των αλάτων στο νερό.

....
....
....

β. Ποια αντίδραση θα πραγματοποιηθεί κατά την ανάμειξη των δύο διαλυμάτων; Τι παρατηρείς;

....
....
....

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στην παρακάτω άσκηση να επιλέξεις τη σωστή απάντηση:

1. Τα αλογόνα, στον περιοδικό πίνακα, βρίσκονται στη(ν)
   α. $14^η$ ομάδα
   β. $7^η$ ομάδα
   γ. προτελευταία ομάδα
   δ. $1^η$ ομάδα

2. Από τα παρακάτω στοιχεία δεν είναι αλογόνο το
   α. φθόριο
   β. νάτριο
   γ. χλώριο
   δ. ιώδιο

3. Το πιο ασταθές αλογόνο είναι το
   α. At
   β. Br
   γ. I
   δ. F

4. Τα αλογόνα κατά μήκος της ομάδας στον περιοδικό πίνακα και από κάτω προς τα πάνω, είναι
   α. F – Cl – Br – I - At
   β. F – Br – Cl – I - At
   γ. F – I – Br – Cl - At
   δ. At – I – Br – Cl - F

5. Το βρώμιο σε συνήθεις συνθήκες είναι
   α. αέριο
   β. υγρό
   γ. στερεό
   δ. ρευστό

6. Ο μοριακός τύπος του χλωρίου είναι
   α. Cl_2
   β. Cl
   γ. Cl^-
   δ. Cl_2^-

7. Στις συνήθεις συνθήκες το στερεό ιώδιο
   α. μετατρέπεται σε αέριο
   β. εξατμίζεται

γ. τήκεται
δ. υγροποιείται

8. Το βρώμιο είναι υγρό
α. παχύρευστο
β. πτητικό
γ. πηκτικό
δ. κολλώδες

9. Τα αλογόνα μετατρέπονται σε δυσδιάλυτα άλατα όταν τα ανιόντα τους αντιδράσουν με κατιόντα
α. νατρίου
β. καλίου
γ. αργύρου
δ. υδρογόνου

10. Ο χημικός τύπος του χλωριούχου αργύρου είναι
α. $Al(ClO)_3$
β. $AgCl$
γ. $AgClO$
δ. $AlCl_3$

11. Ο βρωμιούχος άργυρος είναι δυσδιάλυτο άλας με χρώμα
α. λευκό
β. κίτρινο
γ. λευκοκίτρινο
δ. καστανοκόκκινο

12. Σε υδατικό διάλυμα που περιέχει κατιόντα αργύρου (Ag^+) και ανιόντα ιωδίου (I^-) παράγεται
α. αέριο υδρογόνο
β. ευδιάλυτο άλας
γ. αέριο διοξείδιο του άνθρακα
δ. κίτρινο ίζημα

13. Η προσθήκη μικρής ποσότητας χλωρίου στο νερό ύδρευσης και τις πισίνες
α. θανατώνει τα έντομα
β. καταστρέφει τους μικροοργανισμούς
γ. προκαλεί διαύγεια
δ. προστατεύει από την υπεριώδη ακτινοβολία

14. Οι χλωροφθοράνθρακες ευθύνονται για
α. το φαινόμενο του θερμοκηπίου
β. την εξασθένηση της στιβάδας του οξυγόνου

γ. το φαινόμενο του ευτροφισμού
δ. την αύξηση της υπεριώδους ακτινοβολίας στον πλανήτη

15. Για τη διάγνωση προβλημάτων στο θυρεοειδή χρησιμοποιείται
    α. ^{127}I
    β. ^{131}I
    γ. ^{125}I
    δ. $_{127}I$

16. Το πιο διαδεδομένο πλαστικό είναι το
    α. PVCl
    β. τεφλόν
    γ. PVC
    δ. CFCs

Συμπλήρωσης κενού

Συμπλήρωσε τα κενά:

1. Αλογόνα ονομάζονται .... τα στοιχεία της .... ομάδας του περιοδικού πίνακα.
2. Τα αλογόνα είναι το φθόριο (.....................), το .... (Cl), το βρώμιο (.....................), το .... (....................) και το άστατο (....................).
3. Το .... είναι πολύ ασταθές και δεν το συναντάμε στη φύση.
4. Τα αλογόνα είναι πολύ δραστικά .... και δεν τα βρίσκουμε .... στη φύση.
5. Τα αλογόνα ονομάστηκαν έτσι επειδή σχηματίζουν ...., όταν ενώνονται με ....
6. Στις συνήθεις συνθήκες το φθόριο και το .... είναι αέρια, το ιώδιο .... και το βρώμιο ....
7. Ο μοριακός τύπος του βρωμίου είναι ....
8. Στο νερό ο χλωριούχος .... είναι λευκό ίζημα.
9. Ο μοριακός τύπος του βρωμιούχου καλίου είναι ....
10. Σε υδατικό διάλυμα τα κατιόντα .... αντιδρούν με τα ανιόντα ιωδίου και παράγεται κίτρινο ίζημα.
11. Μικρή ποσότητα .... στο νερό ύδρευσης θανατώνει τους παθογόνους μικροοργανισμούς.

12. Η .... είναι λευκαντικό.
13. Το Teflon είναι ένωση του .... με αντικολλητικές ιδιότητες.
14. Στις οδοντόκρεμες υπάρχει μικρή ποσότητα .... για την προστασία των δοντιών από τα ....
15. Οι .... ευθύνονται για την εξασθένηση της στιβάδας του ....
16. Ιώδιο σε .... σχηματίζει το βάμμα του ιωδίου.
17. Στον ανθρώπινο οργανισμό το .... συσσωρεύεται κυρίως στο .... αδένα.
18. Βομβαρδισμός της ατμόσφαιρας με .... άργυρο μπορεί να προκαλέσει τεχνητή βροχή.

Αντιστοίχισης

1. Αντιστοίχισε το αλογόνο της πρώτης στήλης με μία μόνο ιδιότητά του στη δεύτερη στήλη:

Στήλη Ι	***Στήλη ΙΙ***
α. Φθόριο	.... 1. πτητικό υγρό
β. Χλώριο	.... 2. το μικρότερο αλογόνο
γ. Βρώμιο	.... 3. στερεό
δ. Ιώδιο	.... 4. αέριο

2. Αντιστοίχισε το χημικό τύπο του άλατος της στήλης Ι με μία ιδιότητα ή χρήση του της στήλης ΙΙ:

Στήλη Ι	***Στήλη ΙΙ***
α. $NaCl$	.... 1. προκαλεί καθιζήσεις
β. AgI	.... 2. χρησιμοποιείται στις οδοντόκρεμες
γ. NaF	.... 3. ευδιάλυτο άλας
δ. $AgCl$	.... 4. λευκοκίτρινο ίζημα
ε. $AgNO_3$	.... 5. προκαλεί τεχνητή βροχή
στ. $AgBr$	.... 6. λευκό ίζημα

3. Αντιστοίχισε την ονομασία του άλατος της στήλης Ι με το χημικό τύπο του της στήλης ΙΙ:

Στήλη Ι	***Στήλη ΙΙ***
α. βρωμιούχος άργυρος	.... 1. NaF
β. ιωδιούχος άργυρος	.... 2. AgCl
γ. φθοριούχο νάτριο	.... 3. NaCl
δ. χλωριούχο νάτριο	.... 4. AgBr
ε. νιτρικός άργυρος	.... 5. $AgNO_3$
στ. χλωριούχος άργυρος	.... 6. AgI

4. Αντιστοίχισε ανάλογα:

Στήλη Ι	***Στήλη ΙΙ***
α. χλωρίνη	.... 1. θεραπεία με ακτινοβολίες
β. Teflon	.... 2. όζον
γ. βάμμα ιωδίου	.... 3. θανάτωση μικροοργανισμών
δ. ^{125}I	.... 4. εντομοκτόνο
ε. NaF	.... 5. δεν υπάρχει ελεύθερο στη φύση
στ. CFCs	.... 6. γνωστό πλαστικό
ζ. χλώριο	.... 7. κίτρινο ίζημα
η. At	.... 8. διάγνωση στο θυρεοειδή αδένα
θ. AgI	.... 9. προστατεύει τα δόντια
ι. ^{131}I	.... 10. αντικολλητικές ιδιότητες
ια. PVC	.... 11. λευκαντικό
ιβ. DDT	.... 12. αντισηπτικό

Σωστό ή λάθος

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ);

1. Τα αλογόνα βρίσκονται στη $17^η$ ομάδα του περιοδικού πίνακα. ❑
2. Το άστατο είναι πολύ ασταθές διότι είναι το δραστικότερο αλογόνο. ❑
3. Τα αλογόνα είναι πολύ δραστικά μέταλλα και δεν τα βρίσκουμε ελεύθερα στη φύση. ❑

4. Η ονομασία αλογόνα προέκυψε διότι όταν τα αλογόνα αντιδρούν με μέταλλα σχηματίζουν άλατα. ❑
5. Σε οποιεσδήποτε συνθήκες το φθόριο και το χλώριο είναι αέρια, το βρώμιο είναι πτητικό υγρό και το ιώδιο στερεό. ❑
6. Το ιώδιο, σε θερμοκρασία δωματίου είναι στερεό, αλλά όταν είναι εκτεθειμένο στην ατμόσφαιρα μετατρέπεται απευθείας σε αέριο. ❑
7. Σε υδατικό διάλυμα νιτρικού αργύρου υπάρχουν κατιόντα αργύρου (Ag^+) και νιτρικά ανιόντα (NO_3^-). ❑
8. Όταν σε υδατικό διάλυμα υπάρχουν κατιόντα αργύρου (Ag^+) και ανιόντα χλωρίου (Cl^-) σχηματίζεται κίτρινο ίζημα χλωριούχου αργύρου ($AgCl$). ❑
9. Το χλώριο, ως χημική ουσία, έχει απολυμαντικές και λευκαντικές ιδιότητες. ❑
10. Στο παρελθόν χρησιμοποιήθηκαν μόνο εντομοκτόνα ενώσεων του χλωρίου. ❑
11. Στο πόσιμο νερό χρησιμοποιείται χλώριο για την προστασία των δοντιών και φθοριούχο νάτριο (NaF) για την προστασία από τους παθογόνους μικροοργανισμούς. ❑
12. Βομβαρδισμός της ατμόσφαιρας με ιωδιούχο νάτριο, ακόμη και σε πολύ μικρή ποσότητα, μπορεί να προκαλέσει τεχνητή βροχή. ❑
13. Οι χλωροφθοράνθρακες είναι ενώσεις που περιέχουν δύο διαφορετικά αλογόνα και άνθρακα. ❑
14. Στο θυρεοειδή παράγονται ορμόνες που ρυθμίζουν το βασικό μεταβολισμό. ❑

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. Να σημειώσεις ποια από τα παρακάτω άλατα είναι ευδιάλυτα και ποια δυσδιάλυτα στο νερό:

NaF, $AgCl$, KCl, $AgBr$, $AgNO_3$, AgI, AgF, KI

α. Ευδιάλυτα: ....

β. Δυσδιάλυτα: ....

(4 μονάδες)

2. Να αναφέρεις έξι σύγχρονες χρήσεις των αλογόνων.

α. ....

β. ....
γ. ....
δ. ....
ε. ....
στ. ....

(6 μονάδες)

3. Μία από τις χρήσεις των αλογόνων ήταν επιβλαβής για το περιβάλλον. Ποια είναι αυτή και τι πρόβλημα δημιουργούσε;

....

(3 μονάδες)

4. Να απαντήσεις μονολεκτικά:

α. Συστατικό οδοντόκρεμας (χημικός τύπος): ....
β. Κίτρινο δυσδιάλυτο άλας του αργύρου (χημικός τύπος): ....
γ. Αλογόνο που δεν το συναντάμε στη φύση: ....
δ. Υγρό αλογόνο: ....
ε. Χρησιμοποιήθηκαν ως ψυκτικά υγρά: ....
στ. Ιώδιο με οινόπνευμα (δύο λέξεις): ....

(3 μονάδες)

5. Να αναφέρεις ποια από τα παρακάτω υλικά είναι ενώσεις του χλωρίου:
τεφλόν, χλωροφθοράνθρακες, DDT, βάμμα ιωδίου, PVC, χλωρίνη, νιτρικός άργυρος

....

(2 μονάδες)

6. Σημείωσε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες είναι λανθασμένες (Λ):

α. Τα αλογόνα είναι πέντε. ❑
β. Το χλωριούχο νάτριο (NaCl) είναι δυσδιάλυτο άλας. ❑
γ. Οι χλωροφθοράνθρακες χρησιμοποιήθηκαν ως ψυκτικά υγρά σε σπρέι. ❑
δ. Η χλωρίνη χρησιμοποιείται ως λευκαντικό. ❑

(2 μονάδες)

Διάρκεια 15 min - Καλή επιτυχία!

Επαναληπτικό διαγώνισμα στη 2η Ενότητα

Ζήτημα 1ο

Στην παρακάτω άσκηση να επιλέξεις τη σωστή απάντηση:

1. Ποιο από τα παρακάτω στοιχεία είναι μέταλλο;
   α. Na
   β. H
   γ. Cl
   δ. Si

2. Ποιο από τα παρακάτω στοιχεία θα διάλεγες για να αντικαταστήσει το αργίλιο σ' ένα διάλυμά του;
   α. Cu
   β. Zn
   γ. Ca
   δ. Ag

3. Ο σίδηρος αντικαθιστά το χαλκό σε ένα υδατικό διάλυμα $CuSO_4$ και το διάλυμα παίρνει απόχρωση
   α. μπλε
   β. πράσινη
   γ. κόκκινη
   δ. κίτρινη

4. Ποιο από τα παρακάτω στοιχεία υπάρχει στο ανοξείδωτο ατσάλι;
   α. Ca
   β. Cu
   γ. Ag
   δ. Cr

5. Ο άνθρακας και το πυρίτιο
   α. βρίσκονται στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα
   β. είναι μέταλλα
   γ. έχουν παρόμοιες ιδιότητες
   δ. δεν βρίσκονται ελεύθερα στη φύση

(5 μονάδες)

Ζήτημα 2ο

1. Τον προηγούμενο αιώνα και πριν να ανακαλυφθούν τα ανοξείδωτα σκεύη, τα μαγειρικά σκεύη ήταν φτιαγμένα από χαλκό. Να

αναφέρεις τουλάχιστον ένα λόγο που να δικαιολογεί τη χρήση του χαλκού αντί του σιδήρου.

....

....

(2 μονάδες)

2. Δίνεται ο παρακάτω πίνακας:

Στοιχείο	*Ατομικός αριθμός*	*Κατανομή e σε στιβάδες*
Α	12	2, 8, 2
Β	20	2, 8, 8, 2
Γ	38	2, 8, 18, 8, 2

α. Τα στοιχεία Α, Β και Γ έχουν ή δεν έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες; Να αιτιολογήσεις την απάντησή σου.

....

....

β. Ποιο από τα τρία είναι δραστικότερο και γιατί;

....

....

(2 + 1 = 3 μονάδες)

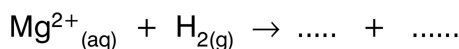
Ζήτημα 3ο

1. Το Mg αντιδρά με το HCl, ενώ ο Cu δεν αντιδρά.

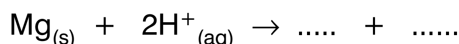
α. Να διατάξεις τα στοιχεία H_2, Mg και Cu κατά αυξανόμενη σειρά δραστικότητας.

....

β. Να συμπληρώσεις τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται:



$$Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} \rightarrow ..... + ...$$



$$Mg_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} \rightarrow ..... + ...$$

(2 μονάδες)

2. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ);

α. Ο περιοδικός πίνακας έχει 18 περιόδους. ❑

β. Ο άνθρακας βρίσκεται στη $2^{η}$ περίοδο. ❑

γ. Τα αλογόνα είναι έξι. ❑

δ. Το υδρογόνο δεν είναι μέταλλο. 

ε. Οι χλωροφθοράνθρακες ευθύνονται για την εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος. 

στ. Τα κρύσταλλα περιέχουν καολίνη. 

(3 μονάδες)

Ζήτημα 4ο

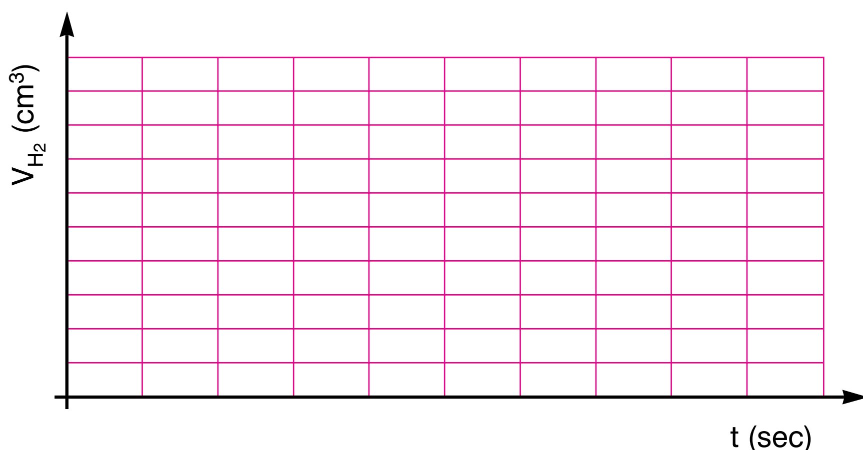
1. Σε αραιό υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl) προστίθενται ρινίσματα ψευδαργύρου. Για ένα λεπτό και κάθε 10 sec καταμετρήθηκε ο όγκος του παραγόμενου υδρογόνου (V_{H_2}) και καταγράφηκε στον παρακάτω πίνακα:

Χρόνος (sec)	0	10	20	30	40	50	60
V_{H_2} σε cm^3	0	200	310	380	420	440	440

α. Να γραφεί η χημική εξίσωση της αντίδρασης που πραγματοποιείται με τη συμμετοχή του ψευδαργύρου.

....

β. Να γίνει η γραφική παράσταση παραγωγής υδρογόνου σε συνάρτηση με το χρόνο.



γ. Να σχολιάσεις τις δύο τελευταίες μετρήσεις.

....

(2 + 2 + 1 = 5 μονάδες)

Διάρκεια 1 διδακτική ώρα - Καλή επιτυχία!

Ενότητα 3

Η χημεία του άνθρακα

1. Οι υδρογονάνθρακες
2. Πετρέλαιο - Φυσικό αέριο - Πετροχημικά
3. Η αιθανόλη
4. Υδατάνθρακες - Πρωτεΐνες - Λίπη

1. ΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ

1.1 Γενικά
1.2 Ταξινόμηση υδρογονανθράκων
1.3 Καύση των υδρογονανθράκων
1.4 Οι υδρογονάνθρακες ως καύσιμα
1.5 Η ρύπανση της ατμόσφαιρας
1.6 Μέτρα προστασίας από την ατμοσφαιρική ρύπανση

Διδακτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη μελέτη αυτού του μαθήματος πρέπει να μπορείς:

- Να ορίζεις ποιες χημικές ενώσεις ονομάζονται υδρογονάνθρακες.
- Να ταξινομείς τους υδρογονάνθρακες σύμφωνα με τη δομή τους.
- Να συνδέεις το σημείο βρασμού των υδρογονανθράκων με το μήκος της ανθρακικής αλυσίδας τους.
- Να ονομάζεις τους υδρογονάνθρακες οι οποίοι περιέχουν στο μόριό τους έως τρία άτομα άνθρακα.
- Να αναφέρεις τα προϊόντα της τέλειας και της ατελούς καύσης των υδρογονανθράκων και να διαπιστώνεις πειραματικά το σχηματισμό του διοξειδίου του άνθρακα και των υδρατμών.
- Να αναφέρεις τις εφαρμογές της καύσης των υδρογονανθράκων.
- Να εκτιμάς τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την καύση των υδρογονανθράκων.
- Να αξιολογείς τα μέτρα εναντίον της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και να επιλέγεις τα ενδεδειγμένα κατά περίπτωση.

Ανάπτυξη της ύλης – Ερωτήσεις θεωρίας

Α. Σημαντικές ερωτήσεις θεωρίας



1. ***Ποιες ενώσεις ονομάζονται υδρογονάνθρακες;***

Απάντηση

Οι υδρογονάνθρακες είναι μια μεγάλη ομάδα ενώσεων που, όπως

δηλώνει και το όνομά τους, αποτελούνται μόνον από άτομα άνθρακα και υδρογόνου. Ο αριθμός τους είναι μεγαλύτερος από 7 εκατομμύρια.

2. ***Γιατί ήταν απαραίτητη η ταξινόμηση των υδρογονανθράκων; Πώς γίνεται η ταξινόμησή τους;***

Απάντηση

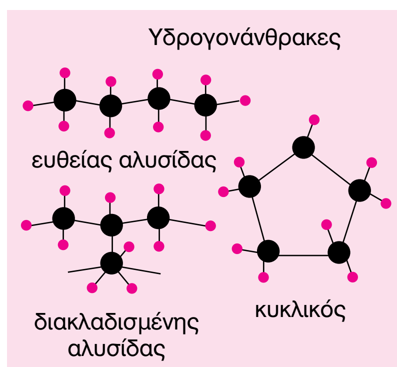
Ο μεγάλος αριθμός τους και η ανάγκη για ουσιαστική μελέτη των ιδιοτήτων και των μεθόδων παρασκευής τους υποχρέωσε τους χημικούς να τους ταξινομήσουν σε ομάδες είτε με βάση τη μορφή της ανθρακικής αλυσίδας είτε με τον τρόπο σύνδεσης των ατόμων άνθρακα μεταξύ τους.

3. ***Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται οι υδρογονάνθρακες ανάλογα με:***
α. τη μορφή της ανθρακικής αλυσίδας;
β. τον τρόπο σύνδεσης των ατόμων άνθρακα μεταξύ τους;

Απάντηση

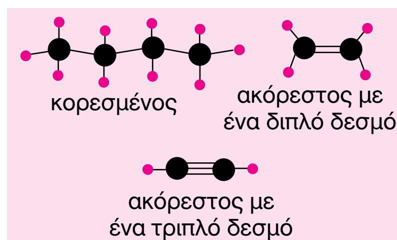
α. Η ανθρακική αλυσίδα είναι ο σκελετός των υδρογονανθράκων. Με βάση τη μορφή της οι υδρογονάνθρακες διακρίνονται σε:

- άκυκλους, στους οποίους τα άτομα άνθρακα σχηματίζουν ανοικτές αλυσίδες. Σε αυτές τα άτομα του άνθρακα ή είναι διατεταγμένα στη σειρά (ευθεία αλυσίδα) ή διακλαδίζονται (διακλαδισμένη αλυσίδα) και
- κυκλικούς, στους οποίους τα άτομα άνθρακα σχηματίζουν κλειστές αλυσίδες, δηλαδή δακτυλίους.



β. Με βάση τον τρόπο σύνδεσης των ατόμων άνθρακα, οι υδρογονάνθρακες διακρίνονται σε:

- κορεσμένους και
- ακόρεστους



Κορεσμένοι ονομάζονται οι υδρογονάνθρακες στους οποίους όλα τα άτομα άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με έναν απλό δεσμό.

Ακόρεστοι ονομάζονται οι υδρογονάνθρακες στους οποίους δύο τουλάχιστον άτομα άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με διπλό ή με τριπλό δεσμό.

4. ***Ποιοι υδρογονάνθρακες ονομάζονται αλκάνια, αλκένια και αλκίνια;***

Απάντηση

Οι άκυκλοι κορεσμένοι υδρογονάνθρακες ονομάζονται αλκάνια. Οι άκυκλοι ακόρεστοι υδρογονάνθρακες με ένα διπλό δεσμό ονομάζονται αλκένια και οι άκυκλοι ακόρεστοι υδρογονάνθρακες με έναν τριπλό δεσμό ονομάζονται αλκίνια.

5. ***Τι ονομάζεται καύση; Ποια είδη καύσεων οργανικών ενώσεων γνωρίζεις;***

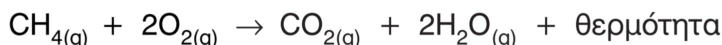
Απάντηση

Καύση ονομάζεται η χημική αντίδραση ενός στοιχείου ή μιας χημικής ένωσης με το οξυγόνο, η οποία συνοδεύεται από παραγωγή θερμότητας και φωτός.
Τα αέρια προϊόντα της καύσης ονομάζονται καυσαέρια.
Η καύση των οργανικών ενώσεων με επαρκή ποσότητα οξυγόνου κατά την οποία ο άνθρακας μετατρέπεται σε CO_2 ονομάζεται τέλεια καύση.
Όταν ένας υδρογονάνθρακας καίγεται με ανεπαρκή ποσότητα οξυγόνου η καύση ονομάζεται ατελής. Στις ατελείς καύσεις παράγονται υδρατμοί και από τον άνθρακα μπορούν να παραχθούν μονοξείδιο του άνθρακα (CO) ή αιθάλη (C) ή άλλα προϊόντα.

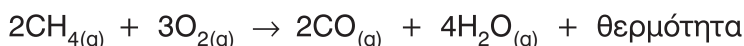
6. ***Να γράψεις τις εξισώσεις τέλειας και ατελούς καύσης του μεθανίου.***

Απάντηση

Τέλεια καύση μεθανίου:


$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} + \text{θερμότητα}$$

Ατελείς καύσεις μεθανίου:


$$2CH_{4(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)} + 4H_2O_{(g)} + \text{θερμότητα}$$


$$CH_{4(g)} + O_{2(g)} \rightarrow C_{(s)} + 2H_2O_{(g)} + \text{θερμότητα}$$

Β. Συμπληρωματικές ερωτήσεις θεωρίας

1. ***Να γράψεις τους μοριακούς και συντακτικούς τύπους των υδρογονανθράκων που περιέχουν 1 – 3 άτομα άνθρακα στο μόριό τους.***

Απάντηση

Πίνακας 1: Αλκάνια

όνομα	***μοριακός τύπος***	***συντακτικός τύπος***
μεθάνιο	CH_4	$H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-H$
αιθάνιο	C_2H_6	$H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-\underset{H}{\overset{H}{C}}-H$
προπάνιο	C_3H_8	$H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-\underset{H}{\overset{H}{C}}-\underset{H}{\overset{H}{C}}-H$

Πίνακας 2: Αλκένια

όνομα	μοριακός τύπος	συντακτικός τύπος
αιθένιο	C_2H_4	$H_2C{=}CH_2$
προπένιο	C_3H_6	$H{-}CH{=}CH{-}CH_3$

Πίνακας 3: Αλκίνια

όνομα	μοριακός τύπος	συντακτικός τύπος
αιθίνιο	C_2H_2	$H{-}C{\equiv}C{-}H$
προπίνιο	C_3H_4	$H{-}C{\equiv}C{-}CH_3$

2. ***Ποια είναι τα προϊόντα της τέλειας καύσης ενός υδρογονάνθρακα; Πώς προκύπτουν και πώς ανιχνεύονται;***

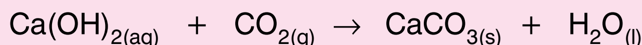
Απάντηση

Τα προϊόντα της τέλειας καύσης ενός υδρογονάνθρακα είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) και οι υδρατμοί (H_2O).

Το CO_2 προκύπτει από την ένωση του άνθρακα (C) που περιέχεται στον υδρογονάνθρακα με το οξυγόνο του αέρα. Η ανίχνευση του διοξειδίου του άνθρακα που παράγεται γίνεται με διοχέτευσή του σε διαυγές διάλυμα ασβεστόνερου, από το οποίο δεσμεύεται σχηματίζοντας το δυσδιάλυτο ανθρακικό ασβέστιο ($CaCO_3$).

Χρήσιμη παρατήρηση

Η χημική εξίσωση της αντίδρασης του CO_2 με το ασβεστόνερο είναι:



$$Ca(OH)_{2(aq)} + CO_{2(g)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)}$$

Οι υδρατμοί (H_2O) προκύπτουν από την ένωση του υδρογόνου (H) που περιέχεται στον υδρογονάνθρακα με το οξυγόνο του αέρα που χρησιμοποιείται για την καύση. Η ανίχνευσή τους γίνεται με δέσμευσή τους από τον άνυδρο θειικό χαλκό που τον μετατρέπει σε ένυδρο, με μπλε χρώμα.

3. *Πότε παράγεται η αιθάλη και πώς ανιχνεύεται;*

Απάντηση

Αν περάσουμε μία γυάλινη επιφάνεια πάνω από αναμμένο κερί παραφίνης στη γυάλινη επιφάνεια σχηματίζονται μαύρα ίχνη. Τα ίχνη αυτά είναι καπνιά, δηλαδή άνθρακας που δεν κάηκε, ο οποίος ονομάζεται αιθάλη. Η αιθάλη παράγεται επειδή η ποσότητα του διαθέσιμου οξυγόνου δεν είναι επαρκής για την τέλεια καύση της παραφίνης.

4. *Πώς χρησιμοποιούνται οι υδρογονάνθρακες ως καύσιμα;*

Απάντηση

Η καύση είναι η πρώτη χημική αντίδραση που χρησιμοποιήθηκε από τους ανθρώπους. Οι μακρινοί μας πρόγονοι έκαιγαν ξύλα για να ζεσταθούν, να μαγειρέψουν και να παράγουν νέα υλικά, όπως αντικείμενα αργιλοπλαστικής. Ακόμη και σήμερα καίγονται υλικά για τη θέρμανση, το μαγείρεμα, την κίνηση αυτοκινήτων, τρένων, πλοίων, αεροπλάνων και για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Τα υλικά αυτά ονομάζονται καύσιμα.

Τα καύσιμα, τα οποία εξορύσσονται από τη γη και ονομάζονται ορυκτά καύσιμα είναι:

- ο άνθρακας
- το πετρέλαιο
- το φυσικό αέριο

Το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο αποτελούνται κυρίως από κορεσμένους υδρογονάνθρακες. Η καύση τους είναι μια εξώθερμη αντίδραση η οποία ελευθερώνει την απαραίτητη ενέργεια για τις ανάγκες της κοινωνίας μας.

5. ***Ποια είναι τα σημαντικότερα καυσαέρια που ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα και τι προκαλούν;***

Απάντηση

Ένα μεγάλο μέρος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, η οποία αποτελεί ένα φλέγον περιβαλλοντικό πρόβλημα, οφείλεται στα καυσαέρια, δηλαδή τα αέρια τα οποία εκπέμπονται κατά την καύση του πετρελαίου, της βενζίνης ή του φυσικού αερίου. Τα καυσαέρια διακρίνονται σε **αδρανή** (μη τοξικά) και σε **τοξικά**.

Αδρανή καυσαέρια είναι οι υδρατμοί (H_2O) και το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2). Το CO_2 δεν είναι τοξικό, αλλά είναι αέριο του θερμοκηπίου και ενοχοποιείται για την υπερθέρμανση του πλανήτη.

Τοξικά:

α. Τα οξείδια του αζώτου (NO, NO_2) τα οποία συμβολίζονται NO_x, και είναι υπεύθυνα για το φωτοχημικό νέφος, την όξινη βροχή και τη δημιουργία όζοντος (O_3) στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας.

β. Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) είναι δηλητηριώδες, γιατί δεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη του αίματος και σε μεγάλες ποσότητες προκαλεί το θάνατο.

γ. Τα οξείδια του θείου (SO_3, SO_2), τα οποία συμβολίζονται SO_x. Είναι υπεύθυνα για την όξινη βροχή και προκαλούν προβλήματα στο αναπνευστικό σύστημα.

6. ***Ποιοι είναι οι βασικοί τρόποι για τη μείωση των ρύπων;***

Απάντηση

Οι βασικοί τρόποι για τη μείωση των ρύπων είναι:

α. Αλλαγή στη λειτουργία των κινητήρων των αυτοκινήτων. Η χρήση καταλυτικών μετατροπέων επέτρεψε τη βελτίωση των κινητήρων, ώστε να χρησιμοποιούν λιγότερο βλαβερά καύσιμα. Στους καταλυτικούς μετατροπείς τα οξείδια του αζώτου μετατρέπονται σε άζωτο, το μονοξείδιο του άνθρακα σε διοξείδιο του άνθρακα και οι άκαυστοι υδρογονάνθρακες σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό.

β. Βελτίωση του καυσίμου που χρησιμοποιείται. Κυρίως συνίσταται στην απομάκρυνση του θείου από τα καύσιμα, ώστε να περιοριστεί η παραγωγή των οξειδίων του θείου.

γ. Έμμεσοι τρόποι που αποσκοπούν στον περιορισμό της αυτοκίνησης και στη χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς.

Για την ουσιαστικότερη αντιμετώπιση του προβλήματος συζητούνται και άλλες λύσεις, όπως:

- Η χρήση ηλεκτρικής ενέργειας στην κίνηση των αυτοκινήτων (ηλεκτρικά αυτοκίνητα).
- Η αντικατάσταση του καυσίμου των αυτοκινήτων από υδρογόνο, από την καύση του οποίου παράγεται νερό.
- Η συστηματική συντήρηση των κινητήρων των αυτοκινήτων, ώστε να μην είναι ατελής η καύση.
- Η αντικατάσταση του καυσίμου από καθαρό οινόπνευμα ή από μείγμα οινοπνεύματος και βενζίνης (πράσινη βενζίνη), κατά το παράδειγμα της Βραζιλίας.
- Η χρήση της βιομάζας για τη θέρμανση και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Βιομάζα είναι το σύνολο των οργανικών υλών που παράγονται από φυτικά ή ζωικά απορρίμματα και χρησιμοποιείται ως καύσιμο.

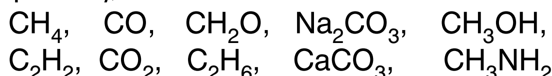


Ασκήσεις εμπέδωσης



Ερωτήσεις θεωρίας

1. Ποιες από τις παρακάτω χημικές ενώσεις του άνθρακα είναι οργανικές;

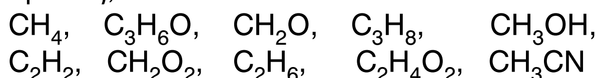


CH_4, CO, CH_2O, Na_2CO_3, CH_3OH,
C_2H_2, CO_2, C_2H_6, $CaCO_3$, CH_3NH_2

....

....

2. Ποιες από τις παρακάτω οργανικές ενώσεις είναι υδρογονάνθρακες;

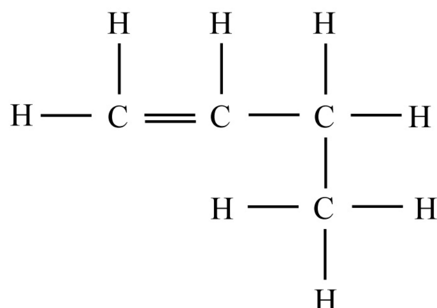


CH_4, C_3H_6O, CH_2O, C_3H_8, CH_3OH,
C_2H_2, CH_2O_2, C_2H_6, $C_2H_4O_2$, CH_3CN

....

....

3. Η παρακάτω οργανική ένωση είναι ευθεία ή διακλαδισμένη; Αιτιολόγησε την άποψή σου.



....

....

4. Ο μοριακός και ο συντακτικός τύπος του μεθανίου παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

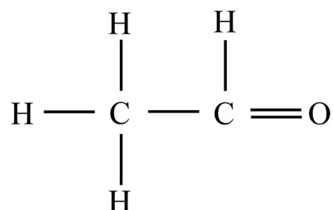
Μοριακός τύπος	***Συντακτικός τύπος***
CH_4	H | H — C — H | H

Ποιες πληροφορίες μας δίνει ο μοριακός και ποιες ο συντακτικός τύπος μιας ένωσης;

....

....

5. Η οργανική ένωση



είναι κορεσμένη ή ακόρεστη; Να αιτιολογήσεις την απάντησή σου.

....

....

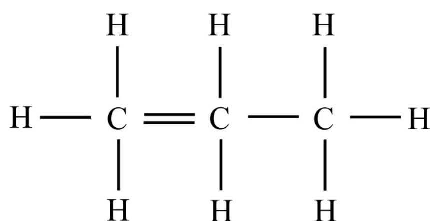
6. Τι θα παρατηρήσουμε αν αφήσουμε άνυδρο θειικό χαλκό σε κάψα πορσελάνης, στον πάγκο εργαστηρίου Χημείας, για μία εβδομάδα; Αιτιολόγησε την άποψή σου;

....

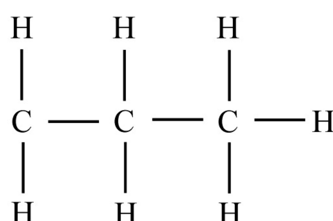
....

7. Βρες τα λάθη στις παρακάτω οργανικές ενώσεις

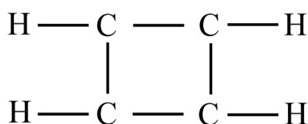
α.



β.



γ.



....

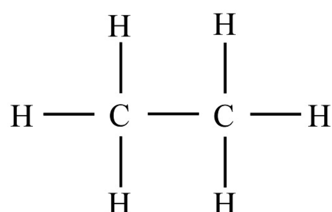
....

....

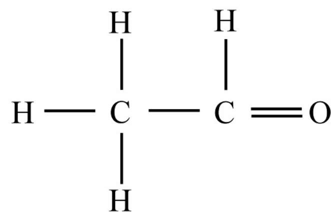
....

8. Δίνονται οι παρακάτω οργανικές ενώσεις:

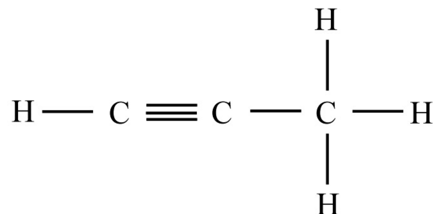
α.



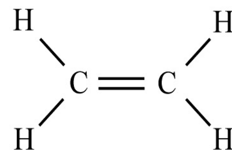
β.



γ.



δ.



i. Ποιες από τις ενώσεις είναι υδρογονάνθρακες; ....

ii. Ποιες είναι κορεσμένες και ποιες ακόρεστες; ....

iii. Πώς ονομάζεται η ένωση (α); ....

iv. Ποιος είναι ο μοριακός τύπος της ένωσης (β); ....

v. Σε ποια ομάδα υδρογονανθράκων (αλκάνια, αλκένια ή αλκίνια) ανήκουν οι ενώσεις (γ) και (δ); ....

9. Συμπλήρωσε τον πίνακα:

Ονομασία	***Μοριακός τύπος***	***Συντακτικός τύπος***
Μεθάνιο		
		$\begin{array}{ccccc} & H & & H & \\ & \vert & & \vert & \\ H - & C & - & C & - H \\ & \vert & & \vert & \\ & H & & H & \end{array}$
Προπάνιο		
	C_4H_{10}	

10. Ποια από τις παρακάτω χημικές ενώσεις είναι κορεσμένος υδρογονάνθρακας με 3 άτομα C:
βουτάνιο, προπένιο, αιθένιο, προπάνιο, αιθανόλη, μεθανόλη, αιθάνιο

....

....

11. Δίνονται οι υδρογονάνθρακες: CH_4, C_3H_6, C_2H_2, C_3H_8, C_2H_6, C_2H_4, C_3H_4

α. Να κατατάξεις τους παρακάτω υδρογονάνθρακες σε αλκάνια, αλκένια και αλκίνια: CH_4, C_3H_6, C_2H_2, C_3H_8, C_2H_6, C_2H_4, C_3H_8, C_3H_4

αλκάνια: ....

αλκένια: ....

αλκίνια: ....

β. Να τους ονομάσεις, συμπληρώνοντας τον πίνακα που ακολουθεί:

CH_4	C_3H_6	C_2H_2	C_3H_8	C_2H_6	C_2H_4	C_3H_4

12. Υπάρχει ακόρεστος υδρογονάνθρακας με ένα άτομο C; Να αιτιολογήσεις την απάντησή σου.

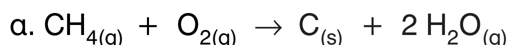
....

....

13. Συμπλήρωσε τον πίνακα:

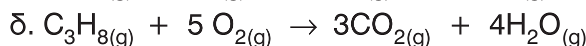
Ονομασία	***Μοριακός τύπος***	***Συντακτικός τύπος***
αιθένιο		
προπίνιο		
προπένιο		
αιθίνιο		

14. Ποιες από τις παρακάτω καύσεις είναι τέλειες και ποιες ατελείς;


α. $CH_{4(g)} + O_{2(g)} \rightarrow C_{(s)} + 2\,H_2O_{(g)}$


β. $C_3H_{6\,(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$

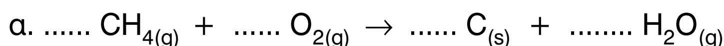

γ. $C_2H_{6(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)} + 3H_2O_{(g)}$

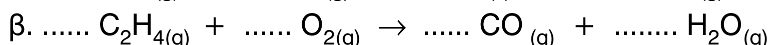

δ. $C_3H_{8(g)} + 5\,O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$

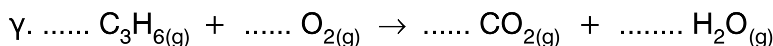
Τέλειες καύσεις: ....

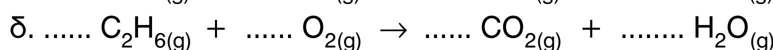
Ατελείς καύσεις: ....

15. Να συμπληρώσεις τους συντελεστές στις παρακάτω χημικές εξισώσεις:


α. ...... $CH_{4(g)}$ + ... $O_{2(g)} \rightarrow$ ...... $C_{(s)}$ + ... $H_2O_{(g)}$


β. ...... $C_2H_{4(g)}$ + ... $O_{2(g)} \rightarrow$ ...... $CO_{(g)}$ + ... $H_2O_{(g)}$


γ. ...... $C_3H_{6(g)}$ + ... $O_{2(g)}$ → ...... $CO_{2(g)}$ + ... $H_2O_{(g)}$


δ. ...... $C_2H_{6(g)}$ + ... $O_{2(g)}$ → ...... $CO_{2(g)}$ + ... $H_2O_{(g)}$

16. Να γράψεις τις χημικές εξισώσεις τέλειας καύσης των παρακάτω υδρογονανθράκων:

α. αιθίνιο: ....

β. προπίνιο: ....

γ. αιθένιο: ....

δ. βουτάνιο (C_4H_{10}): ....

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στην παρακάτω άσκηση να επιλέξεις τη σωστή απάντηση:

1. Δεν είναι οργανική ένωση:
   α. CH_4
   β. CH_2O
   γ. CO
   δ. CH_2O_2

2. Από τις παρακάτω ενώσεις, υδρογονάνθρακες είναι οι:
   α. CH_4, CH_2O_2, C_2H_2
   β. C_2H_4, CH_4, CH_2O
   γ. C_2H_2, CH_4, CO_2
   δ. CH_4, C_2H_2, C_2H_4

3. Ακόρεστη είναι η ένωση:
   α. $CH \equiv CH$
   β. $H_2C{=}O$
   γ. CH_3-CH_3
   δ. $CH_3C{\equiv}N$

4. Με βάση τη μορφή της ανθρακικής αλυσίδας, οι υδρογονάνθρακες διακρίνονται σε:
   α. άκυκλους και κορεσμένους
   β. ευθύγραμμους και διακλαδισμένους
   γ. κορεσμένους και ακόρεστους
   δ. κυκλικούς και άκυκλους

5. Οι άκυκλοι κορεσμένοι υδρογονάνθρακες ονομάζονται
   α. αλκάνια
   β. αλκένια
   γ. αλκίνια
   δ. αλκύλια

6. Η ένωση CH≡C-CH_3 είναι
   α. αλκαδιένιο
   β. αλκίνιο
   γ. αλκάνιο
   δ. αλκένιο

7. Ποιο από τα παρακάτω αλκάνια έχει μικρότερο σημείο βρασμού από το αιθάνιο;
   α. μεθάνιο
   β. προπάνιο
   γ. βουτάνιο
   δ. οκτάνιο

8. Ο ακόρεστος υδρογονάνθρακας με ένα διπλό δεσμό και δύο άτομα C στο μόριό του ονομάζεται
   α. προπάνιο
   β. προπίνιο
   γ. προπένιο
   δ. αιθένιο

9. Ο συντακτικός τύπος H – C ≡ C – H αντιστοιχεί στο
   α. αιθένιο
   β. αιθίνιο
   γ. προπίνιο
   δ. προπένιο

10. Τα προϊόντα της τέλειας καύσης ενός υδρογονάνθρακα είναι
    α. CO_2, CO, C
    β. H_2O, CO
    γ. CO_2, H_2
    δ. H_2O, CO_2

11. Το CO_2 που παράγεται κατά την καύση ενός υδρογονάνθρακα δεσμεύεται από:
    α. θολωμένο διάλυμα ανθρακικού ασβεστίου
    β. διαυγές διάλυμα ανθρακικού ασβεστίου
    γ. διαυγές διάλυμα ασβεστόνερου
    δ. άνυδρο θειικό χαλκό

12. Ο άνυδρος θειικός χαλκός έχει χρώμα
    α. μπλε
    β. λευκό
    γ. διαφανές
    δ. κίτρινο

13. Η αιθάλη συμβολίζεται:
    α. $C_{(s)}$
    β. $CO_{(g)}$
    γ. $CO_{(s)}$
    δ. $C_{(g)}$

14. Η χημική εξίσωση της τέλειας καύσης του μεθανίου είναι:
    α. $2CH_{4(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)} + 4H_2O_{(g)}$
    β. $CH_{4(g)} + O_{2(g)} \rightarrow C_{(s)} + 2H_2O_{(g)}$
    γ. $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$
    δ. $CH_{4(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

15. Στη χημική εξίσωση: $αC_4H_{10(g)} + βO_{2(g)} \rightarrow γCO_{2(g)} + δH_2O_{(g)}$ ισχύει ότι
    α. α = 1, β = 13, γ = 4, δ = 5
    β. α = 2, β = 13, γ = 8, δ = 10
    γ. α = 2, β = 13/2, γ = 4, δ = 5
    δ. α = 2, β = 13, γ = 4, δ = 5

16. Δεν αποτελεί ορυκτό καύσιμο
    α. ο γαιάνθρακας
    β. το φυσικό αέριο
    γ. το πετρέλαιο
    δ. η βενζίνη

17. Η καύση του πετρελαίου και του φυσικού αερίου καλύπτει τις ανάγκες της κοινωνίας μας σε
    α. ηλεκτρική ενέργεια
    β. μηχανική ενέργεια
    γ. θερμική ενέργεια
    δ. όλα τα παραπάνω

18. Τα καυσαέρια είναι
    α. τοξικά και μη τοξικά
    β. αδρανή και μη τοξικά
    γ. αέρια ή υγρά
    δ. στερεά

19. Το αέριο που δεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη είναι το:
    α. CO
    β. CO_2
    γ. NO
    δ. SO_2

20. Η δημιουργία όζοντος στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας οφείλεται
    α. στο CO_2 και το H_2O
    β. στα οξείδια του αζώτου
    γ. στα οξείδια του θείου
    δ. στο μονοξείδιο του άνθρακα

Συμπλήρωσης κενού

Συμπλήρωσε τα κενά:

1. Η ανθρακική αλυσίδα είναι ο σκελετός των υδρογονανθράκων και με βάση τη μορφή της διακρίνονται σε .... και ....
2. .... ονομάζονται οι υδρογονάνθρακες στους οποίους όλα τα άτομα άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με έναν απλό δεσμό.
3. Οι άκυκλοι κορεσμένοι υδρογονάνθρακες ονομάζονται ....
4. Οι άκυκλοι ακόρεστοι υδρογονάνθρακες με έναν .... δεσμό ονομάζονται αλκίνια.
5. Ο μοριακός τύπος του αιθανίου είναι ....
6. Η ένωση H-C≡C-CH_3 ονομάζεται ....
7. Από όλα τα αλκάνια το μικρότερο σημείο βρασμού έχει το ....
8. Καύση ονομάζεται η χημική αντίδραση ενός στοιχείου ή μιας χημικής ένωσης με το ...., η οποία συνοδεύεται από παραγωγή .... και ....
9. Τα αέρια προϊόντα της καύσης ονομάζονται ....
10. Το νερό που παράγεται από την καύση ενός υδρογονάνθρακα δεσμεύεται από .... θειικό χαλκό.
11. Όταν ένας υδρογονάνθρακας καίγεται με ανεπαρκή ποσότητα .... η καύση ονομάζεται ....
12. Τα προϊόντα της τέλειας καύσης ενός υδρογονάνθρακα είναι το .... και το ....
13. Τα καύσιμα που εξορύσσονται από τη γη ονομάζονται .... καύσιμα.

14. Ορυκτά καύσιμα είναι το ...., ο άνθρακας και το .... αέριο.
15. Η καύση των ορυκτών καυσίμων είναι μία .... αντίδραση.
16. Τα καυσαέρια διακρίνονται σε .... και ....
17. Το .... ενοχοποιείται για την υπερθέρμανση του πλανήτη.
18. Τα οξείδια του αζώτου είναι υπεύθυνα για το .... νέφος.
19. Ένας από τους βασικούς τρόπους για τη μείωση των ρύπων είναι η βελτίωση του .... που χρησιμοποιείται.
20. Το μοναδικό καυσαέριο από την καύση του υδρογόνου είναι το ....

Αντιστοίχισης

1. Αντιστοίχισε την ονομασία του υδρογονάνθρακα της πρώτης στήλης με το μοριακό τύπο του στη δεύτερη στήλη:

Στήλη I	***Στήλη II***
α. μεθάνιο	.... 1. C_2H_6
β. αιθένιο	.... 2. C_3H_8
γ. προπίνιο	.... 3. CH_4
δ. προπάνιο	.... 4. C_2H_4
ε. αιθίνιο	.... 5. C_3H_4
στ. αιθάνιο	.... 6. C_2H_2

2. Ποιες από τις χημικές ουσίες της στήλης II, είναι αδρανή καυσαέρια και ποιες τοξικά καυσαέρια;

Στήλη I	***Στήλη II***
	.... 1. CO
	.... 2. NO
α. αδρανή	.... 3. CO_2
	.... 4. SO_3
β. τοξικά	.... 5. H_2O
	.... 6. NO_2
	.... 7. SO_2
	.... 8. NO_x

3. Αντιστοίχισε το ρύπο της πρώτης στήλης με την επίπτωσή του στη δεύτερη στήλη:

Στήλη I	***Στήλη II***
α. CO_2	.... 1. φωτοχημικό νέφος
β. NO_x	.... 2. αναπνευστικά προβλήματα
γ. SO_x	.... 3. φαινόμενο του θερμοκηπίου
δ. CO	.... 4. δηλητηριώδες αέριο

4. Αντιστοίχισε ανάλογα:

Στήλη I	***Στήλη II***
α. αλκάνιο	.... 1. χρήση βιομάζας
β. ακόρεστος υδρογονάνθρακας	.... 2. αιθάνιο
γ. ατελής καύση	.... 3. αιθάλη
δ. αδρανές αέριο	.... 4. υδρατμός
ε. έμμεση αντιρρύπανση	.... 5. πετρέλαιο
στ. ορυκτό καύσιμο	.... 6. προπίνιο

Σωστό ή λάθος

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ);

1. Όλες οι οργανικές ενώσεις που περιέχουν άτομα άνθρακα και υδρογόνου στο μόριό τους ονομάζονται υδρογονάνθρακες. ❑
2. Το προπένιο είναι ακόρεστος και άκυκλος υδρογονάνθρακας. ❑
3. Οι οργανικές ενώσεις που περιέχουν μόνο απλούς δεσμούς ονομάζονται αλκάνια. ❑
4. Το μόριο του αιθινίου περιέχει ίσο αριθμό ατόμων άνθρακα και υδρογόνου. ❑
5. Ο υδρογονάνθρακας με το μικρότερο αριθμό ατόμων άνθρακα είναι το μεθάνιο. ❑
6. Το αλκίνιο με το μικρότερο σημείο βρασμού είναι το προπίνιο. ❑
7. Η ένωση $CH_2=O$ είναι ακόρεστη. ❑
8. Η καύση των υδρογονανθράκων συνοδεύεται από παραγωγή θερμοκρασίας και φωτός. ❑
9. Τα προϊόντα της καύσης ονομάζονται καύσιμα. ❑
10. Το CO_2 και οι υδρατμοί είναι τα καυσαέρια της τέλειας καύσης των υδρογονανθράκων. ❑

11. Όταν το CO_2 διαβιβάζεται μέσα από διαυγές διάλυμα ανθρακικού ασβεστίου παράγεται αδιάλυτο ασβεστόνερο. ❑
12. Το CO είναι ένα από τα προϊόντα της ατελούς καύσης των υδρογονανθράκων. ❑
13. Η αιθάλη δεν ανήκει στα καυσαέρια. ❑
14. Όλα τα ορυκτά καύσιμα είναι στερεά ή υγρά. ❑
15. Τα αδρανή καυσαέρια δεν προκαλούν ρύπανση της ατμόσφαιρας. ❑
16. Τα οξείδια του θείου είναι τα μοναδικά καυσαέρια που προκαλούν όξινη βροχή. ❑
17. Το αέριο που δεσμεύεται γρηγορότερα από το οξυγόνο από το μόριο της αιμοσφαιρίνης του αίματος είναι το μονοξείδιο του άνθρακα. ❑
18. Ένας από τους βασικούς τρόπους μείωσης των καυσαερίων είναι η χρήση καταλυτικών μετατροπέων στα αυτοκίνητα. ❑
19. Το θείο περιέχεται στα καύσιμα και προκαλεί την παραγωγή των οξειδίων του θείου. ❑
20. Το καθαρό οινόπνευμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο. ❑

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. Να αναφέρεις πέντε μέτρα προστασίας από την ατμοσφαιρική ρύπανση:

α. ....

β. ....

γ. ....

δ. ....

ε. ....

(5 μονάδες)

2. Να εξηγήσεις γιατί η αντικατάσταση του καυσίμου των αυτοκινήτων από υδρογόνο αποτελεί μέτρο προστασίας της ατμόσφαιρας.

....

....

....

(2 μονάδες)

3. α. Ποιος είναι ο υδρογονάνθρακας με το μικρότερο αριθμό ατόμων υδρογόνου στο μόριό του; ....

β. Ποιος είναι ο μικρότερος υδρογονάνθρακας που περιέχει διπλάσιο αριθμό ατόμων υδρογόνου σε σχέση με τα άτομα του άνθρακα στο μόριό του; ....

γ. Ποιος υδρογονάνθρακας έχει το μικρότερο αριθμό ατόμων άνθρακα στο μόριό του; ....

(3 μονάδες)

4. Να γράψεις το μοριακό και συντακτικό τύπο των παρακάτω υδρογονανθράκων:

Ονομασία	***Μοριακός τύπος***	***Συντακτικός τύπος***
μεθάνιο		
προπένιο		
προπάνιο		
αιθίνιο		

(4 μονάδες)

5. Να γράψεις τις εξισώσεις της τέλειας καύσης του αιθανίου και του προπινίου:

....

....

(4 μονάδες)

6. Απάντησε μονολεκτικά:

α. Από την καύση του παράγεται μόνο νερό: ....

β. Οξείδια που δημιουργούν όζον στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας: ....

γ. Αέριο ορυκτό καύσιμο: ....

δ. Στερεό προϊόν ατελούς καύσης: ....

(2 μονάδες)

Διάρκεια 15 min - Καλή επιτυχία!

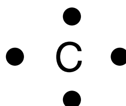
Για την καλύτερη κατανόηση της ύλης αυτής της ενότητας απαιτούνται οι παρακάτω συμπληρωματικές γνώσεις.

Η Χημεία του Άνθρακα = Οργανική Χημεία

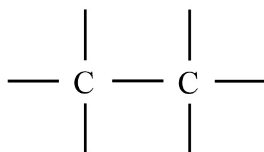
Οι ενώσεις του άνθρακα είναι πολύ περισσότερες από τις ενώσεις όλων των υπόλοιπων στοιχείων του περιοδικού πίνακα. Γι' αυτό ένα ολόκληρος κλάδος της Χημείας, η Οργανική Χημεία, μελετά τις ενώσεις του άνθρακα, εκτός από τα οξείδια του άνθρακα (CO, CO_2) και τα ανθρακικά άλατα ($CaCO_3$, Na_2CO_3, H_2CO_3 κ.ά.).

Απλός, διπλός & τριπλός δεσμός μεταξύ ανθράκων

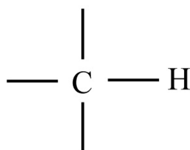
Κάθε άτομο άνθρακα έχει στην εξωτερική στιβάδα του 4 ηλεκτρόνια, τα οποία αμοιβαία συνεισφέρει για να ενωθεί με άλλα άτομα άνθρακα, υδρογόνου κ.ά. Μία τελεία (Z) αντιστοιχεί σε ένα ηλεκτρόνιο κι έτσι κάθε άτομο άνθρακα συμβολίζεται:



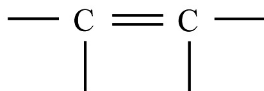
Όταν δύο άτομα άνθρακα ενώνονται, συνεισφέροντας αμοιβαία από ένα ηλεκτρόνιο σχηματίζουν **ένα κοινό ζεύγος ηλεκτρονίων**, που αντιστοιχεί σε **έναν απλό δεσμό**, που συμβολίζεται με μία παύλα (-).



Οι υδρογονάνθρακες των οποίων τα άτομα άνθρακα ενώνονται μεταξύ τους μόνο με απλούς δεσμούς ονομάζονται αλκάνια.
Με απλό δεσμό ενώνεται **πάντα** ένα άτομο άνθρακα με ένα άτομο υδρογόνου:



Όταν δύο άτομα άνθρακα ενώνονται, συνεισφέροντας αμοιβαία από δύο ηλεκτρόνια, σχηματίζουν **δύο κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων**, που αντιστοιχούν σε **ένα διπλό δεσμό**.



Οι υδρογονάνθρακες που στο μόριό τους περιέχουν ένα διπλό δεσμό **μεταξύ ατόμων άνθρακα** ονομάζονται αλκένια.
Τέλος, όταν δύο άτομα άνθρακα ενώνονται, συνεισφέροντας αμοιβαία από τρία ηλεκτρόνια, σχηματίζουν **τρία κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων**, που αντιστοιχούν σε **ένα τριπλό δεσμό**.



Οι υδρογονάνθρακες που στο μόριό τους περιέχουν έναν τριπλό δεσμό **μεταξύ ατόμων άνθρακα** ονομάζονται αλκίνια.
Δύο άτομα άνθρακα δεν μπορούν να σχηματίσουν τέσσερα κοινά ζεύγη ηλεκτρονίων και επομένως δεν υπάρχει «τετραπλός» δεσμός.

Γενικοί μοριακοί τύποι υδρογονανθράκων

Κάθε ομάδα οργανικών ενώσεων (ονομάζεται ομόλογη σειρά) έχει ένα γενικό μοριακό τύπο, που επαληθεύεται από οποιαδήποτε ένωση που ανήκει σε αυτή την ομάδα. Οι γενικοί μοριακοί τύποι των υδρογονανθράκων που αναφέρονται στο σχολικό βιβλίο είναι:

Αλκάνια: $C_νH_{2ν+2}$, $ν \geq 1$

Αλκένια: $C_νH_{2ν}$, $ν \geq 2$

Αλκίνια: $C_νH_{2ν-2}$, $ν \geq 2$

- Πώς ελέγχεται η ομόλογη σειρά ενός υδρογονάνθρακα μόνο από το μοριακό τύπο του;

Απάντηση: Όλοι οι γενικοί τύποι των υδρογονανθράκων είναι της μορφής $C_νH_μ$. Για παράδειγμα στις ενώσεις:

CH_4: $ν = 1$, $μ = 4$

C_3H_4: $ν = 3$, $μ = 4$

C_4H_8: $ν = 4$, $μ = 8$

Για τους υδρογονάνθρακες ισχύει ότι:

$\mu = 2\nu + 2$ για τα αλκάνια ($C_\nu H_{2\nu+2}$)
$\mu = 2\nu$ για τα αλκένια ($C_\nu H_{2\nu}$)
$\mu = 2\nu - 2$ για τα αλκίνια ($C_\nu H_{2\nu-2}$)

Γενικά $\mathbf{\mu = 2\nu} + x$

Αν: $x = 2 \rightarrow$ **αλκάνιο**
$x = 0 \rightarrow$ **αλκένιο**
$x = -2 \rightarrow$ **αλκίνιο**

Χρήσιμη παρατήρηση
Να παρατηρήσεις ότι και στους τρεις γενικούς μοριακούς τύπους ισχύει

$\mu = 2\nu + \ldots\ldots$

Αν συνηθίσεις να προσδιορίζεις άμεσα τον αριθμό x που αντιστοιχεί στις τελίτσες, η παρακάτω μεθοδολογία θα σου είναι άχρηστη.

Έτσι σε κάθε μοριακό τύπο πρέπει:
α. Να προσδιορίζεται ο αριθμός **ν**
β. Να προσδιορίζεται ο αριθμός **μ**
γ. Να προσδιορίζεται ο αριθμός **x**, λύνοντας μία απλή εξίσωση της μορφής $2\nu + x = \mu$
δ. Σύγκριση και κατάταξη σε μία από τις παραπάνω περιπτώσεις.

Παραδείγματα

- CH_4
  α. $\nu = 1$
  β. $\mu = 4$
  γ. $2\nu + x = \mu \Rightarrow 2 \cdot 1 + x = 4 \Rightarrow x = 4 - 2 \Rightarrow x = 2$
  δ. Η ένωση είναι αλκάνιο
- C_2H_4
  α. $\nu = 2$
  β. $\mu = 4$
  γ. $2\nu + x = \mu \Rightarrow 2 \cdot 2 + x = 4 \Rightarrow x = 4 - 4 \Rightarrow x = 0$
  δ. Η ένωση είναι αλκένιο
- C_4H_6
  α. $\nu = 4$
  β. $\mu = 6$
  γ. $2\nu + x = \mu \Rightarrow 2 \cdot 4 + x = 6 \Rightarrow x = 6 - 8 \Rightarrow x = -2$
  δ. Η ένωση είναι αλκίνιο

- C_8H_{18}
  α. ν = 8
  β. μ = 18
  γ. $2ν + x = μ \Rightarrow 2 \cdot 8 + x = 18 \Rightarrow x = 18 - 16 \Rightarrow x = 2$
  δ. Η ένωση είναι αλκάνιο

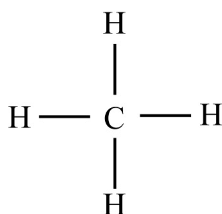
- $CH_2 = CH - CH_3$
  Το μόριο της ένωσης περιέχει 3 άτομα άνθρακα και 6 άτομα υδρογόνου. Επομένως ο μοριακός τύπος της ένωσης είναι C_3H_6
  α. ν = 3
  β. μ = 6
  γ. $2ν + x = μ \Rightarrow 2 \cdot 3 + x = 6 \Rightarrow x = 6 - 6 \Rightarrow x = 0$
  δ. Η ένωση είναι αλκένιο

Ασκήσεις εμπέδωσης

1. Να κατατάξεις τις παρακάτω οργανικές ενώσεις σε αλκάνια, αλκένια και αλκίνια:

α. C_3H_8 : ....
β. C_6H_{10} : ....
γ. $CH_3 - CH_3$: ....
δ. C_2H_2 : ....
ε. C_4H_8 : ....
στ. $CH_2 = CH - CH_3$: ....
ζ. $CH \equiv CH$: ....
η. C_5H_{12}: ....
θ. C_3H_6 : ....
ι. $CH_3 - CH = CH - CH_3$: ....

Ονοματολογία υδρογονανθράκων



Μεθάνιο

Μεθ	- αν	- ιο
Αριθμός ατόμων άνθρακα	Είδος δεσμών άνθρακα	Υδρογονάνθρακας

Αριθμός ατόμων άνθρακα
1 C → Μεθ-
2 C → Αιθ-
3 C → Προπ-
4 C → Βουτ-
5 C → Πεντ-
6 C → Εξ-

Είδος δεσμών μεταξύ ατόμων άνθρακα
Μόνο απλοί δεσμοί → -αν-
1 διπλός δεσμός → -εν-
1 τριπλός δεσμός → -ιν-

Όλοι οι υδρογονάνθρακες έχουν κατάληξη -ιο

Η ονομασία κάθε υδρογονάνθρακα αποτελείται από τρία μέρη:

- Το πρώτο μέρος αναφέρεται στον **αριθμό ατόμων άνθρακα** της ένωσης. Αν η ένωση έχει ένα άτομο άνθρακα, χρησιμοποιούμε το πρόθεμα **μεθ-**, δύο άτομα άνθρακα **αιθ-** κοκ
- Το δεύτερο μέρος δηλώνει το **είδος των δεσμών μεταξύ ατόμων άνθρακα**. Αν οι άνθρακες ενώνονται μόνο με απλούς δεσμούς θέτουμε **–αν-**, αν δύο άνθρακες ενώνονται με ένα διπλό δεσμό θέτουμε **–εν-** κλπ
- Το τρίτο μέρος αναφέρεται στην ομάδα (λέγεται **ομόλογη σειρά**) των οργανικών ενώσεων, που ανήκει η ένωση. Στη συγκεκριμένη περίπτωση αναφερόμαστε στους υδρογονάνθρακες και συγκεκριμένα στις ομόλογες σειρές των αλκανίων, αλκενίων και αλκινίων. Για τους υδρογονάνθρακες χρησιμοποιείται η κατάληξη **–ιο**.

Επομένως:
... το αλκάνιο με ένα άτομο άνθρακα ονομάζεται **μεθ-άν-ιο**.
... το αλκίνιο με τρία άτομα άνθρακα ονομάζεται **προπ-ίν-ιο**.
... το αλκένιο με δύο άτομα άνθρακα ονομάζεται **αιθ-έν-ιο** κοκ

Παραδείγματα

1. Να ονομαστούν οι παρακάτω οργανικές ενώσεις:

α. $CH_3 – CH_2 - CH_2 - CH_3$
- Το μόριο της ένωσης περιέχει 4 άτομα C → **βουτ-**
- Τα άτομα άνθρακα ενώνονται με απλούς δεσμούς → **-αν-**
- Το μόριο αποτελείται μόνο από άτομα άνθρακα και υδρογόνου, δηλαδή η ένωση είναι υδρογονάνθρακας → **-ιο**

Συνολικά: **βουτάνιο**

β. $CH_2 = CH – CH_3$
- Το μόριο της ένωσης περιέχει 3 άτομα C → **προπ-**
- Υπάρχει ένας διπλός δεσμός μεταξύ ατόμων άνθρακα → **-εν-**
- Το μόριο αποτελείται μόνο από άτομα άνθρακα και υδρογόνου, δηλαδή η ένωση είναι υδρογονάνθρακας → **-ιο**

Συνολικά: **προπένιο**

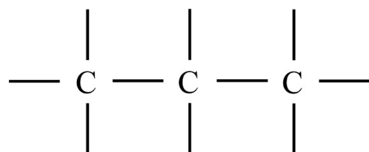
γ. CH Ξ C – CH_3
- Το μόριο της ένωσης περιέχει 3 άτομα C → **προπ-**
- Υπάρχει ένας τριπλός δεσμός μεταξύ ατόμων άνθρακα → **-ιν-**
- Το μόριο αποτελείται μόνο από άτομα άνθρακα και υδρογόνου, δηλαδή η ένωση είναι υδρογονάνθρακας → **-ιο**

Συνολικά: **προπίνιο**

2. Να γράψεις τους συντακτικούς και μοριακούς τύπους των παρακάτω υδρογονανθράκων:

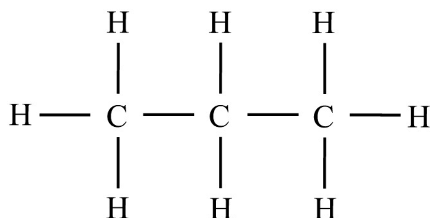
α. Προπάνιο

– **Προπ-**: τρία άτομα άνθρακα (κάθε άτομο άνθρακα κάνει τέσσερις δεσμούς, άρα αντιστοιχεί σε τέσσερις παύλες – γύρω από αυτό)



– **-αν-**: οι άνθρακες ενώνονται με απλούς δεσμούς

– **-ιο**: η ένωση αποτελείται μόνο από άτομα άνθρακα και υδρογόνου.

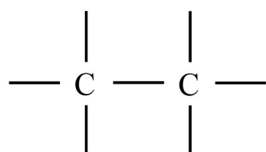


Χρήσιμη παρατήρηση
Το προπάνιο γράφεται συνοπτικά: CH_3 – CH_2 – CH_3 ή και $CH_3CH_2CH_3$

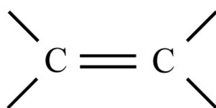
Μετρώντας τον αριθμό ατόμων άνθρακα και υδρογόνου προκύπτει ο μοριακός τύπος της ένωσης που είναι C_3H_8.

β. Αιθένιο

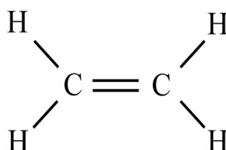
– **Αιθ-**: δύο άτομα άνθρακα



– **-εν-**: δύο άνθρακες ενώνονται με διπλό δεσμό



– **-ιο**: η ένωση αποτελείται μόνο από άτομα άνθρακα και υδρογόνου.

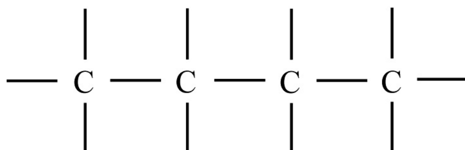


Χρήσιμη παρατήρηση
Το αιθένιο γράφεται συνοπτικά: $CH_2 = CH_2$

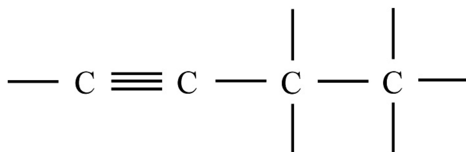
Μετρώντας τον αριθμό ατόμων άνθρακα και υδρογόνου προκύπτει ο μοριακός τύπος της ένωσης που είναι C_2H_4.

β. 1 - Βουτίνιο

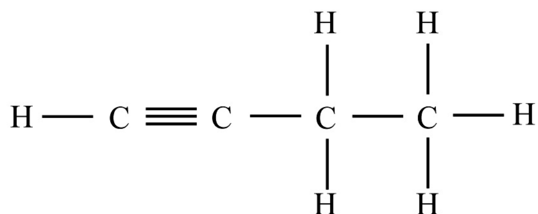
– **Βουτ-**: τέσσερα άτομα άνθρακα



– **-ιν-**: δύο άνθρακες ενώνονται με τριπλό δεσμό στη θέση 1, δηλαδή μεταξύ του $1^{ου}$ και του $2^{ου}$ ατόμου άνθρακα (η θέση 2 είναι μεταξύ του $2^{ου}$ και του $3^{ου}$ ατόμου άνθρακα κ.ο.κ.).



-ιο: η ένωση αποτελείται μόνο από άτομα άνθρακα και υδρογόνου.



Χρήσιμη παρατήρηση
Το 1-βουτίνιο γράφεται συνοπτικά: $CH{\equiv}C{-}CH_2{-}CH_3$ ή και $CH{\equiv}CCH_2CH_3$

Μετρώντας τον αριθμό ατόμων άνθρακα και υδρογόνου προκύπτει ο μοριακός τύπος της ένωσης που είναι C_4H_6.

Ασκήσεις εμπέδωσης

1. Να ονομαστούν οι παρακάτω οργανικές ενώσεις:

α. $CH_3 - CH_3$: ....

β. $CH_2 = CH - CH_3$: ....

γ. $CH \equiv CH$: ....

δ. CH_4 : ....

ε. $CH_3 - CH = CH - CH_3$: ....

στ. $CH \equiv C - CH_3$: ....

ζ. $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2$ - CH_3 : ....

η. $CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3$: ....

2. Να γραφούν οι συντακτικοί τύποι των οργανικών ενώσεων:

α. προπάνιο: ....

β. 1 - βουτένιο: ....

γ. 2 - πεντίνιο: ....

δ. βουτάνιο: ....

ε. 2- βουτίνιο: ....

στ. 1 - πεντένιο: ....

Χημικές εξισώσεις καύσεων οργανικών ενώσεων

Αντιδρώντα - προϊόντα

Κατά τις αντιδράσεις καύσης η ένωση που καίγεται αντιδρά με το οξυγόνο (O_2).

Ανάλογα με το είδος της καύσης και της οργανικής ένωσης που καίγεται προκύπτουν διαφορετικά προϊόντα.

Ειδικότερα στους υδρογονάνθρακες διακρίνουμε τις περιπτώσεις:

- Τέλεια καύση: τα προϊόντα είναι $CO_{2(g)}$ και υδρατμοί, δηλαδή $H_2O_{(g)}$.
- Ατελής καύση: τα προϊόντα είναι $CO_{(g)}$ ή αιθάλη, δηλαδή $C_{(s)}$ και υδρατμοί.

Συντελεστές

Ο υπολογισμός των συντελεστών γίνεται με τη σειρά που εμφανίζονται τα στοιχεία στα αντιδρώντα της χημικής εξίσωσης. Δηλαδή πρώτα υπολογίζονται τα άτομα άνθρακα (C), μετά τα άτομα υδρογόνου (H) και τέλος τα άτομα οξυγόνου (O). Σε κάποιες περιπτώσεις ο συντελεστής στο μόριο του οξυγόνου, στα αντιδρώντα, είναι κλάσμα.

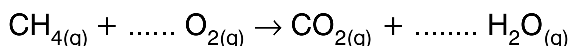
Παραδείγματα

1. Να γραφούν οι εξισώσεις τέλειας καύσης των παρακάτω υδρογονανθράκων:

α. Μεθάνιο (CH_4)

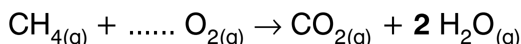
– Αρχικά: ...... $CH_{4(g)}$ + ... $O_{2(g)} \rightarrow$ ...... $CO_{2(g)}$ + ... $H_2O_{(g)}$

– Υπολογισμός ατόμων **άνθρακα** στα αντιδρώντα και προϊόντα
Στο μόριο της ένωσης υπάρχει ένα άτομο C, επομένως συντελεστής 1 (δεν γράφεται, εννοείται) στο CO_2 που βρίσκεται στα προϊόντα:



$$CH_{4(g)} + ...\ O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + ...\ H_2O_{(g)}$$

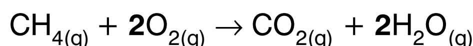
– Υπολογισμός ατόμων **υδρογόνου** στα αντιδρώντα και προϊόντα
Στο μόριο της ένωσης υπάρχουν 4 άτομα H, επομένως συντελεστής 2 στο H_2O (2·2=4) που βρίσκεται στα προϊόντα:



$$CH_{4(g)} + ...\ O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + \mathbf{2}\ H_2O_{(g)}$$

– Υπολογισμός ατόμων **οξυγόνου** στα αντιδρώντα και προϊόντα
Στα αντιδρώντα υπάρχουν προσωρινά 2 άτομα O. Στα προϊόντα υπάρχουν 2 άτομα O (1·2=2) στο CO_2 και 2·1=2 άτομα O στο H_2O. Επομένως συνολικά 4 άτομα O (2+2=4) στα προϊόντα. Για να

υπάρχουν και 4 άτομα O στα αντιδρώντα πρέπει να τοποθετηθεί συντελεστής 2 (2·2=4) μπροστά από το O_2:

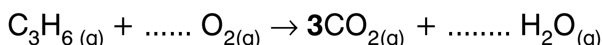


$$CH_{4(g)} + \mathbf{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + \mathbf{2}H_2O_{(g)}$$

α. Προπένιο (C_3H_6)

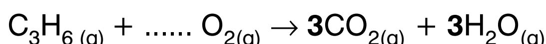
– Αρχικά: ...... $C_3H_{6(g)}$ + ... $O_{2(g)}$ → ...... $CO_{2(g)}$ + ... $H_2O_{(g)}$

– Υπολογισμός ατόμων **άνθρακα** στα αντιδρώντα και προϊόντα
Στο μόριο της ένωσης υπάρχουν 3 άτομα C, επομένως συντελεστής 3 στο CO_2 που βρίσκεται στα προϊόντα:



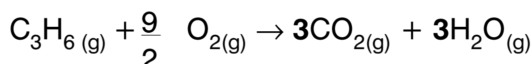
$$C_3H_{6\,(g)} + ...\ O_{2(g)} \rightarrow \mathbf{3}CO_{2(g)} + ...\ H_2O_{(g)}$$

– Υπολογισμός ατόμων **υδρογόνου** στα αντιδρώντα και προϊόντα
Στο μόριο της ένωσης υπάρχουν 6 άτομα H, επομένως συντελεστής 3 στο H_2O (3·2=6) που βρίσκεται στα προϊόντα:



$$C_3H_{6\,(g)} + ...\ O_{2(g)} \rightarrow \mathbf{3}CO_{2(g)} + \mathbf{3}H_2O_{(g)}$$

– Υπολογισμός ατόμων **οξυγόνου** στα αντιδρώντα και προϊόντα
Στα αντιδρώντα υπάρχουν προσωρινά 2 άτομα O. Στα προϊόντα υπάρχουν 6 άτομα O (3 · 2=6) στο CO_2 και 3 · 1=3 άτομα O στο H_2O. Επομένως συνολικά 9 (6+3=9) άτομα O στα προϊόντα. Για να υπάρχουν και 9 άτομα O στα αντιδρώντα πρέπει να τοποθετηθεί συντελεστής $\frac{9}{2}$ ($\frac{9}{2}$ · 2=9) μπροστά από το O_2:



$$C_3H_{6\,(g)} + \frac{9}{2}\ O_{2(g)} \rightarrow \mathbf{3}CO_{2(g)} + \mathbf{3}H_2O_{(g)}$$

Χρήσιμη παρατήρηση
Η χημική εξίσωση της καύσης του προπενίου γράφεται και ως εξής:



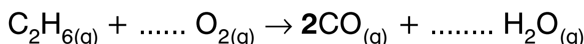
$$\mathbf{2}C_3H_{6(g)} + \mathbf{9}O_{2(g)} \rightarrow \mathbf{6}CO_{2(g)} + \mathbf{6}H_2O_{(g)}$$

2. Να γραφούν οι εξισώσεις ατελούς καύσης προς CO και C του αιθανίου (C_2H_6):

α. Προς CO

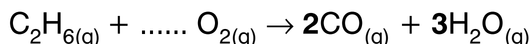
– Αρχικά: ...... $C_2H_{6(g)}$ + ... $O_{2(g)}$ → ...... $CO_{(g)}$ + ... $H_2O_{(g)}$

– Υπολογισμός ατόμων **άνθρακα** στα αντιδρώντα και προϊόντα
Στο μόριο της ένωσης υπάρχουν δύο άτομα C, επομένως συντελεστής 2 στο CO_2 (2 · 1=2) που βρίσκεται στα προϊόντα:



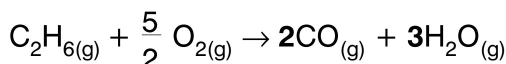
$$C_2H_{6(g)} + \ldots\ldots O_{2(g)} \rightarrow \mathbf{2}CO_{(g)} + \ldots\ldots\ldots H_2O_{(g)}$$

– Υπολογισμός ατόμων **υδρογόνου** στα αντιδρώντα και προϊόντα
Στο μόριο της ένωσης υπάρχουν 6 άτομα Η, επομένως συντελεστής 3 στο H_2O (3 · 2=6) που βρίσκεται στα προϊόντα:



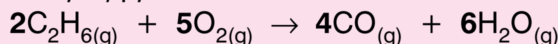
$$C_2H_{6(g)} + \ldots\ldots O_{2(g)} \rightarrow \mathbf{2}CO_{(g)} + \mathbf{3}H_2O_{(g)}$$

– Υπολογισμός ατόμων **οξυγόνου** στα αντιδρώντα και προϊόντα
Στα αντιδρώντα υπάρχουν προσωρινά 2 άτομα Ο. Στα προϊόντα υπάρχουν 2 άτομα Ο (2 · 1=2) στο CO και 3 · 1=3 άτομα Ο στο H_2O. Επομένως συνολικά 5 άτομα Ο (2+3=5) στα προϊόντα. Για να υπάρχουν και 4 άτομα Ο στα αντιδρώντα πρέπει να τοποθετηθεί συντελεστής $\frac{5}{2}$ ($\frac{5}{2}$ · 2=5) μπροστά από το O_2:



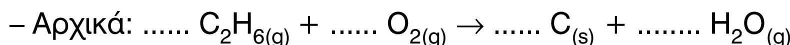
$$C_2H_{6(g)} + \frac{5}{2} O_{2(g)} \rightarrow \mathbf{2}CO_{(g)} + \mathbf{3}H_2O_{(g)}$$

Χρήσιμη παρατήρηση
Η χημική εξίσωση της ατελούς καύσης του αιθανίου προς CO γράφεται και ως εξής:



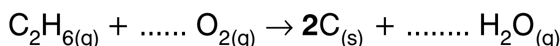
$$\mathbf{2}C_2H_{6(g)} + \mathbf{5}O_{2(g)} \rightarrow \mathbf{4}CO_{(g)} + \mathbf{6}H_2O_{(g)}$$

β. Προς C



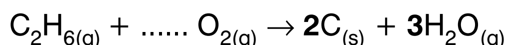
– Αρχικά: $\ldots\ldots C_2H_{6(g)} + \ldots\ldots O_{2(g)} \rightarrow \ldots\ldots C_{(s)} + \ldots\ldots\ldots H_2O_{(g)}$

– Υπολογισμός ατόμων **άνθρακα** στα αντιδρώντα και προϊόντα
Στο μόριο της ένωσης υπάρχουν δύο άτομα C, επομένως συντελεστής 2 στον C (2 · 1=2) που βρίσκεται στα προϊόντα:



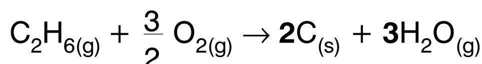
$$C_2H_{6(g)} + \ldots\ldots O_{2(g)} \rightarrow \mathbf{2}C_{(s)} + \ldots\ldots\ldots H_2O_{(g)}$$

– Υπολογισμός ατόμων **υδρογόνου** στα αντιδρώντα και προϊόντα
Στο μόριο της ένωσης υπάρχουν 6 άτομα Η, επομένως συντελεστής 3 στο H_2O (3 · 2=6) που βρίσκεται στα προϊόντα:



$$C_2H_{6(g)} + \ldots\ldots O_{2(g)} \rightarrow \mathbf{2}C_{(s)} + \mathbf{3}H_2O_{(g)}$$

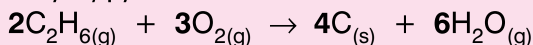
– Υπολογισμός ατόμων **οξυγόνου** στα αντιδρώντα και προϊόντα
Στα αντιδρώντα υπάρχουν προσωρινά 2 άτομα Ο. Στα προϊόντα υπάρχουν μόνο 3 άτομα Ο (3·1=3) στο H_2O. Για να υπάρχουν και 3 άτομα Ο στα αντιδρώντα πρέπει να τοποθετηθεί συντελεστής $\frac{3}{2}$ ($\frac{3}{2}$ · 2=3) μπροστά από το O_2:



$$C_2H_{6(g)} + \frac{3}{2} O_{2(g)} \rightarrow \mathbf{2}C_{(s)} + \mathbf{3}H_2O_{(g)}$$

Χρήσιμη παρατήρηση

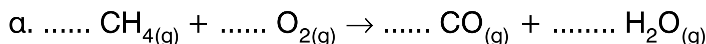
Η χημική εξίσωση της ατελούς καύσης του αιθανίου προς CO γράφεται και ως εξής:



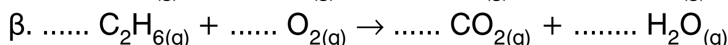
$$\mathbf{2}C_2H_{6(g)} + \mathbf{3}O_{2(g)} \rightarrow \mathbf{4}C_{(s)} + \mathbf{6}H_2O_{(g)}$$

Ασκήσεις εμπέδωσης

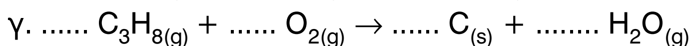
1. Να συμπληρωθούν οι συντελεστές των παρακάτω χημικών εξισώσεων:



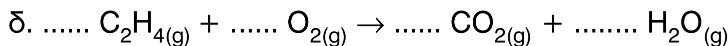
α. ...... $CH_{4(g)}$ + ... $O_{2(g)} \rightarrow$ ...... $CO_{(g)}$ + ... $H_2O_{(g)}$



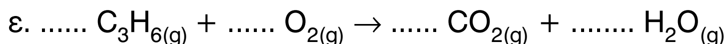
β. ...... $C_2H_{6(g)}$ + ... $O_{2(g)} \rightarrow$ ...... $CO_{2(g)}$ + ... $H_2O_{(g)}$



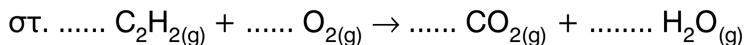
γ. ...... $C_3H_{8(g)}$ + ... $O_{2(g)} \rightarrow$ ...... $C_{(s)}$ + ... $H_2O_{(g)}$



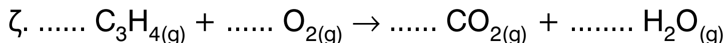
δ. ...... $C_2H_{4(g)}$ + ... $O_{2(g)} \rightarrow$ ...... $CO_{2(g)}$ + ... $H_2O_{(g)}$



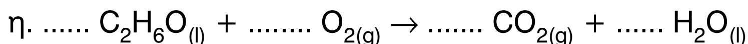
ε. ...... $C_3H_{6(g)}$ + ... $O_{2(g)} \rightarrow$ ...... $CO_{2(g)}$ + ... $H_2O_{(g)}$



στ. ...... $C_2H_{2(g)}$ + ... $O_{2(g)} \rightarrow$ ...... $CO_{2(g)}$ + ... $H_2O_{(g)}$



ζ. ...... $C_3H_{4(g)}$ + ... $O_{2(g)} \rightarrow$ ...... $CO_{2(g)}$ + ... $H_2O_{(g)}$



η. ...... $C_2H_6O_{(l)}$ + ... $O_{2(g)} \rightarrow$ .... $CO_{2(g)}$ + ... $H_2O_{(l)}$

2. ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ – ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ - ΠΕΤΡΟΧΗΜΙΚΑ

2.1 Γιατί το πετρέλαιο είναι τόσο δημοφιλές;
2.2 Σύσταση και σχηματισμός πετρελαίου και φυσικού αερίου
2.3 Αποθείωση και κλασματική απόσταξη του πετρελαίου
2.4 Σύσταση και χρήσεις του φυσικού αερίου
2.5 Πλεονεκτήματα από τη χρήση του φυσικού αερίου
2.6 Πετροχημικά
2.7 Πολυμερισμός
2.8 Τι είναι τα πλαστικά;
2.9 Πολυμερή – πλαστικά
2.10 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των συνθετικών πολυμερών

Διδακτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη μελέτη αυτού του μαθήματος πρέπει να μπορείς:

- Να απαριθμείς τα κυριότερα συστατικά του πετρελαίου.
- Να περιγράφεις με συντομία τη διαδικασία σχηματισμού των κοιτασμάτων του πετρελαίου και του φυσικού αερίου.
- Να αναφέρεις σε τι αποσκοπούν η αποθείωση και η κλασματική απόσταξη.
- Να αναφέρεις τα κύρια συστατικά του φυσικού αερίου και τις χρήσεις του.
- Να συγκρίνεις ως καύσιμα το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο.
- Να αναφέρεις διάφορα πετροχημικά προϊόντα που βρίσκονται στο περιβάλλον σου.
- Να αποδίδεις τον πολυμερισμό με χημικές εξισώσεις και προσομοιώματα.
- Να διακρίνεις τα πλαστικά από τα φυσικά πολυμερή.
- Να συνεκτιμάς τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των συνθετικών πολυμερών.

Ανάπτυξη της ύλης – Ερωτήσεις θεωρίας

Α. Σημαντικές ερωτήσεις θεωρίας 

1. Γιατί το πετρέλαιο είναι τόσο δημοφιλές;

Απάντηση

Στον ανεπτυγμένο κόσμο η άνοδος του βιοτικού επιπέδου και η ανάπτυξη της τεχνολογίας στις μεταφορές συνδέονται με τα παράγωγα του πετρελαίου. Τα αυτοκίνητα που κινούνται με παράγωγα του πετρελαίου ή φυσικό αέριο είναι ρυπογόνα. Ταυτόχρονα τα κοιτάσματα πετρελαίου και φυσικού αερίου είναι πεπερασμένα. Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα θα ήταν μια λύση γιατί δεν είναι θορυβώδη, προκαλούν μηδαμινή ρύπανση και η φόρτισή τους μπορεί να γίνει με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η ηλιακή. Όμως χρειάζονται βαριές μπαταρίες, οι οποίες απαιτούν πολύ χρόνο για να φορτιστούν και οι επιδόσεις των αυτοκινήτων σε ταχύτητα είναι πολύ περιορισμένες. Για παράδειγμα, η βενζίνη που παρέχει μια αντλία σε 1 s προσφέρει ενέργεια ίση με 34.000.000J, ενώ η ενέργεια μιας μπαταρίας που φορτίστηκε 1 s είναι 55J!
Επομένως, το πετρέλαιο είναι δημοφιλές διότι:

- Τα παράγωγα του πετρελαίου παρέχουν μεγάλη ποσότητα ενέργειας.
- Η εγκατάσταση των αντλιών πετρελαίου είναι φθηνή.
- Η χρήση του είναι εύκολη και καθόλου χρονοβόρα.

2. Ποια είναι η σύσταση του πετρελαίου;

Απάντηση

Το πετρέλαιο είναι ένα ορυκτό υγρό καύσιμο το οποίο αντλείται από το υπέδαφος με γεωτρήσεις. Αποτελείται κυρίως από υγρούς υδρογονάνθρακες μέσα στους οποίους είναι διαλυμένοι αέριοι και στερεοί υδρογονάνθρακες. Περιέχει επίσης μικρές ποσότητες ενώσεων θείου, οξυγόνου και αζώτου. Η ακριβής σύσταση, το χρώμα και η πυκνότητα του πετρελαίου εξαρτώνται από την περιοχή της προέλευσής του.

3. *Τι είναι η βενζίνη και πώς καθορίζεται η ποιότητά της;*

Απάντηση

Βενζίνη είναι το κλάσμα του πετρελαίου το οποίο περιέχει υδρογονάνθρακες με 5-12 άτομα άνθρακα και χρησιμοποιείται ως καύσιμο στους περισσότερους κινητήρες εσωτερικής καύσης.
Η ποιότητα της βενζίνης καθορίζεται από έναν αριθμό που ονομάζεται **αριθμός οκτανίου**. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός οκτανίου μιας βενζίνης τόσο πιο καλής ποιότητας είναι. Για τη βελτίωση της ποιότητας της βενζίνης χρησιμοποιήθηκαν στο παρελθόν ως πρόσθετα ενώσεις του μολύβδου. Η συσσώρευση μολύβδου στην ατμόσφαιρα και από εκεί στα υπόγεια νερά δημιούργησε σοβαρά προβλήματα, γιατί ο μόλυβδος είναι τοξικός. Σήμερα οι κινητήρες των αυτοκινήτων έχουν αλλάξει τεχνολογία και με τη βοήθεια των καταλυτικών μετατροπέων λειτουργούν με αμόλυβδη βενζίνη.

4. *Ποια είναι η σύσταση και οι χρήσεις του φυσικού αερίου;*

Απάντηση

Το φυσικό αέριο αποτελείται κυρίως από μεθάνιο (CH_4) και από μικρότερες ποσότητες άλλων κορεσμένων υδρογονανθράκων, όπως αιθάνιο (C_2H_6), προπάνιο (C_3H_8) και βουτάνιο (C_4H_{10}).
Χρησιμοποιείται για:

- την παραγωγή ενέργειας
- την κίνηση των αυτοκινήτων
- οικιακή χρήση.

Η Ελλάδα προμηθεύεται φυσικό αέριο από την Αλγερία, από όπου έρχεται σε υγρή μορφή με βυτιοφόρα πλοία και αποθηκεύεται στη νήσο Ρεβυθούσα. Ακόμη προμηθεύεται φυσικό αέριο από τη Ρωσία το οποίο φθάνει με αγωγούς στο σταθμό του Σιδηροκάστρου, όπου ελέγχεται η ποιότητα και η ποσότητά του. Κατασκευάζεται επίσης ένας μεγάλος αγωγός Μπουργκάς – Αλεξανδρούπολης, ο οποίος θα μεταφέρει φυσικό αέριο από τη Ρωσία. Έτσι προωθείται και στην Ελλάδα η σύνδεση κατοικιών με το δίκτυο φυσικού αερίου, ώστε να χρησιμοποιηθεί για θέρμανση και κάλυψη οικιακών ενεργειακών αναγκών. Σε άλλες χώρες, όπως οι ΗΠΑ και η Βρετανία, το φυσικό αέριο έχει αντικαταστήσει τα παράγωγα του πετρελαίου εδώ και χρόνια στην οικιακή χρήση, γιατί παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με το πετρέλαιο.

5. ***Ποια είναι τα πλεονεκτήματα από τη χρήση του φυσικού αερίου;***

Απάντηση

α. Μείωση της εξάρτησης από το πετρέλαιο. Η τιμή του πετρελαίου αυξάνεται πολύ συχνά λόγω της έκρυθμης κατάστασης στην ευρύτερη περιοχή της Μέσης Ανατολής, με συνέπεια την αύξηση της τιμής των περισσότερων προϊόντων και τη μείωση της βιομηχανικής παραγωγής με πολλαπλές κοινωνικές επιπτώσεις.
β. Εξοικονόμηση ενέργειας. Με την υποκατάσταση της ηλεκτρικής ενέργειας από το φυσικό αέριο στις οικιακές και εμπορικές χρήσεις θα αποφευχθούν οι απώλειες που παρατηρούνται κατά την παραγωγή και μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας.
γ. Προστασία το περιβάλλοντος. Το φυσικό αέριο είναι η καθαρότερη πηγή ενέργειας μετά τις ανανεώσιμες μορφές, γιατί δεν παράγει οξείδια του θείου και του αζώτου. Τα μεγέθη των εκπεμπόμενων ρύπων είναι σαφώς μικρότερα σε σχέση με τους ρύπους που εκπέμπουν τα συνήθη καύσιμα και συνεπώς περιορίζεται η ατμοσφαιρική ρύπανση.

6. ***Τι είναι ο πολυμερισμός;***

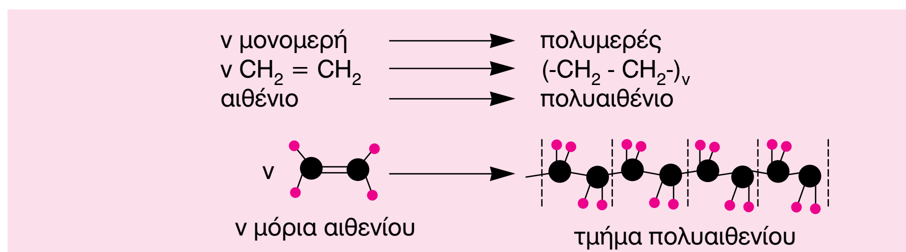
Απάντηση

Πολυμερισμός είναι η χημική αντίδραση κατά την οποία πολλά μόρια ίδιων ή διαφορετικών οργανικών ενώσεων, που ονομάζονται μονομερή, ενώνονται και σχηματίζουν μακρομόρια, τα πολυμερή.

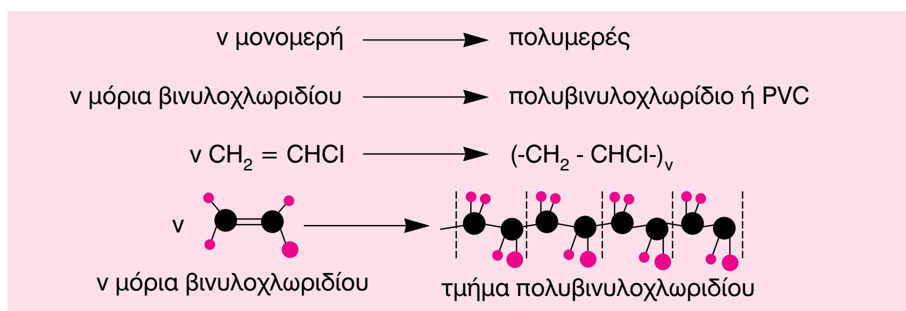
7. ***Πώς γίνεται ο πολυμερισμός του αιθενίου και του χλωροαιθενίου;***

Απάντηση

Ο πιο απλός ακόρεστος υδρογονάνθρακας με 1 διπλό δεσμό είναι το αιθένιο. Σε κατάλληλες συνθήκες πολλά μόρια αιθενίου μπορούν να ενωθούν μεταξύ τους και να δώσουν ένα γιγαντιαίο μόριο το οποίο ονομάζεται πολυαιθένιο ή πολυαιθυλένιο. Το αιθένιο είναι το μονομερές και το πολυαιθένιο το πολυμερές. Η αντίδραση αυτή είναι ο πολυμερισμός του αιθενίου και αποδίδεται σχηματικά στον ακόλουθο πίνακα:



Με ανάλογο τρόπο γίνεται και ο πολυμερισμός του χλωροαιθένιου ή βινυλοχλωριδίου και σχηματίζεται το πολυβινυλοχλωρίδιο ή PVC.



8. ***Τι είναι τα πλαστικά και ποια είναι τα πλεονεκτήματα από τη χρήση τους; Να ονομάσεις μερικά πλαστικά υλικά.***

Απάντηση

Πλαστικά είναι τα υλικά τα οποία έχουν ως κύριο συστατικό ένα πολυμερές και διάφορες πρόσθετες ουσίες.

Ορισμένα από τα πλεονεκτήματα των πλαστικών είναι το χαμηλό κόστος παραγωγής, η ελαστικότητα, η αντοχή στη θραύση, η πλαστικότητα, οι μονωτικές ιδιότητες κ.ά.

Ορισμένα πλαστικά υλικά είναι το πολυαιθυλένιο, το PVC, το Teflon, το νάιλον, το τεχνητό καουτσούκ κ.ά.

9. ***Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των συνθετικών πολυμερών;***

Απάντηση

Η χρήση των πλαστικών αυξάνει διαρκώς και εκτοπίζει άλλα παραδοσιακά υλικά, εξαιτίας της υπεροχής των ιδιοτήτων τους και των πλεονεκτημάτων που εμφανίζουν.

Τα βασικά πλεονεκτήματα των συνθετικών πολυμερών είναι:

- Χαμηλό κόστος παραγωγής

- Μικρή πυκνότητα και μεγάλη αντοχή που τους εξασφαλίζει υπεροχή έναντι άλλων υλικών για την αυτοκινητοβιομηχανία και τη βιομηχανία κατασκευής αεροπλάνων
- Αντοχή στα συνήθη χημικά αντιδραστήρια

Τα βασικά μειονεκτήματα των συνθετικών πολυμερών:

- Είναι ευπαθή στην υπεριώδη ακτινοβολία.
- Καίγονται εύκολα και ελευθερώνουν τοξικές ουσίες στο περιβάλλον.
- Παραμένουν αναλλοίωτα για μεγάλο χρονικό διάστημα, συσσωρεύονται και ρυπαίνουν το περιβάλλον.

10. ***Ποιος είναι ο προσανατολισμός της σύγχρονης πετροχημείας;***

Απάντηση

Η ρύπανση του περιβάλλοντος και η πετρελαϊκή κρίση στις αρχές της δεκαετίας του 1970 υποχρέωσαν τη χημική βιομηχανία να στρέψει την έρευνά της στη σύνθεση νέων μορφών πλαστικών που μπορούν να αποικοδομηθούν στη φύση (βιοδιασπώμενα πλαστικά) και στην ανακάλυψη μεθόδων ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησής τους.

Β. Συμπληρωματικές ερωτήσεις θεωρίας

1. ***Πώς σχηματίστηκε το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο; Πού υπάρχουν τα σημαντικότερα κοιτάσματά τους;***

Απάντηση

Τα αποθέματα του πετρελαίου σχηματίστηκαν στο υπέδαφος της Γης σε διάστημα πολλών γεωλογικών αιώνων από την αποικοδόμηση ζωικής και φυτικής ύλης, κατά κανόνα θαλάσσιας προέλευσης (πλαγκτόν). Η οργανική αυτή ύλη εγκλωβίστηκε σε κοιλότητες στο εσωτερικό της Γης κατά τη διάρκεια μεγάλων γεωλογικών μετακινήσεων και ανακατατάξεων και υπό την επίδραση υψηλών θερμοκρασιών και πιέσεων και τη συμμετοχή βακτηριδίων μετασχηματίστηκε σε πετρέλαιο. Τα σημαντικότερα κοιτάσματα πετρελαίου υπάρχουν στη Σαουδική Αραβία, στο Ιράκ, στο Ιράν, στη Βενεζουέλα, τη Ρωσία και τη Λιβύη.

Το φυσικό αέριο σχηματίστηκε στο υπέδαφος της Γης με τρόπο ανάλογο με αυτό με τον οποίο σχηματίστηκε στο πετρέλαιο. Τα σημαντικότερα κοιτάσματα φυσικού αερίου βρίσκονται στις πρώην Σοβιετικές Δημοκρατίες, τη Μέση Ανατολή και τις ΗΠΑ.

2. ***Σε ποιες επεξεργασίες υποβάλλεται το πετρέλαιο για να χρησιμοποιηθεί;***

Απάντηση

Το πετρέλαιο που αντλείται από το υπέδαφος ονομάζεται αργό πετρέλαιο και για να χρησιμοποιηθεί απαιτείται επεξεργασία. Για το σκοπό αυτό μεταφέρεται σε ειδικές βιομηχανικές μονάδες, τα διυλιστήρια πετρελαίου. Η πρώτη επεξεργασία την οποία υφίσταται ονομάζεται **αποθείωση** και αποσκοπεί στην απομάκρυνση των θειούχων προσμείξεων, οι οποίες κατά την καύση δημιουργούν τα ρυπογόνα οξείδια του θείου (SO_x).
Στη συνέχεια το πετρέλαιο υποβάλλεται σε **κλασματική απόσταξη**. Η κλασματική απόσταξη είναι μέθοδος διαχωρισμού των συστατικών του πετρελαίου σε ομάδες υδρογονανθράκων (κλάσματα) με κριτήριο το σημείο βρασμού τους. Επειδή το σημείο βρασμού των υδρογονανθράκων εξαρτάται από το «μέγεθός» τους, δηλαδή τον αριθμό των ατόμων άνθρακα από τα οποία αποτελείται το μόριό τους, η κλασματική απόσταξη διαχωρίζει το πετρέλαιο σε ομάδες υδρογονανθράκων με παραπλήσιο αριθμό ατόμων άνθρακα. Η κλασματική απόσταξη γίνεται στα διυλιστήρια σε ειδική κατακόρυφη στήλη μεγάλου μήκους που ονομάζεται αποστακτική στήλη.

3. ***Τι είναι τα πετροχημικά προϊόντα και πώς ονομάζεται ο κλάδος της Χημείας που ασχολείται με αυτά τα προϊόντα; Δώσε σχετικά παραδείγματα.***

Απάντηση

Το πετρέλαιο χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για την παραγωγή μεγάλου αριθμού οργανικών ουσιών, όπως είναι τα πλαστικά, οι διαλύτες, τα φάρμακα, τα απορρυπαντικά, οι τεχνητές υφάνσιμες ύλες κ.ά., τα οποία ονομάζονται πετροχημικά.
Ο κλάδος της Χημείας που μελετά τις διαδικασίες παραγωγής προϊόντων από το πετρέλαιο ονομάζεται Πετροχημεία.
Πολλά από τα αντικείμενα καθημερινής χρήσης παράγονται από το πετρέλαιο. Τα στυλό και τα περισσότερα μέρη του υπολογιστή εί-

ναι κατασκευασμένα από πλαστικό που παράγεται από το πετρέλαιο. Τα απορρυπαντικά, τα συνθετικά χρώματα και τα συνθετικά υφάσματα είναι προϊόντα της πετροχημικής βιομηχανίας.

4. ***Να δώσεις παραδείγματα φυσικών πολυμερών.***

Απάντηση

Η φύση παράγει πληθώρα φυσικών πολυμερών στα φυτά (ρετσίνι) και τα ζώα (κερατίνη), ακόμη και μέσα στο ανθρώπινο σώμα (πρωτεΐνες). Φυσικά πολυμερή υπάρχουν ακόμη στο βαμβάκι, το ξύλο, το δέρμα και το τρίχωμα των ζώων και των ανθρώπων. Τα πολυμερή αυτά εμφανίζουν ιδιότητες (ελαστικότητα, αντοχή, μικρή πυκνότητα), τις οποίες οι χημικοί προσπαθούν να επιτύχουν στα προϊόντα τα οποία συνθέτουν. Το φυσικό μετάξι, το καουτσούκ, το ρετσίνι, το άμυλο, η κυτταρίνη και οι πρωτεΐνες είναι λίγα μόνο από τα φυσικά πολυμερή.



Ασκήσεις εμπέδωσης



Ερωτήσεις θεωρίας

1. Μπορεί να αποδοθεί το πετρέλαιο με μοριακό τύπο; Ναι ή όχι και γιατί;

....

....

2. Τι εκφράζει ο αριθμός οκτανίου; Σε ποια κατηγορία χημικών ενώσεων ανήκει το οκτάνιο;

....

....

3. Αφού συμβουλευθείς τις πληροφορίες που δίνει το σχολικό βιβλίο για τα συστατικά του πετρελαίου να εξηγήσεις ποια προβλήματα ρύπανσης της ατμόσφαιρας έχουν σχέση με τη χρήση του πετρελαίου ως καύσιμου;

....

....

4. Να εξηγήσεις πως μεταβάλλεται η θέση ενός κλάσματος πετρελαίου στην αποστακτική στήλη, σε σχέση με το «μέγεθός» του.

....

....

5. Γιατί τα σύγχρονα αυτοκίνητα χρησιμοποιούν αμόλυβδη βενζίνη;

....

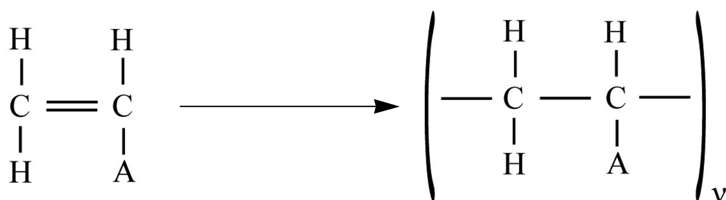
....

6. Να αναφέρεις έξι τουλάχιστον προϊόντα της πετροχημικής βιομηχανίας.

....

....

7. Η γενική αντίδραση του πολυμερισμού ενώσεων με ένα διπλό δεσμό μεταξύ ατόμων άνθρακα είναι:



Ισχύει ότι:

– A	*Μονομερές*	*Πολυμερές*
– H	$CH_2 = CH_2$	$(- CH_2 – CH_2 -)_ν$
– Cl	$CH_2 = CHCl$	$(- CH_2 – CHCl -)_ν$

Να γράψεις τις αντίστοιχες χημικές εξισώσεις πολυμερισμού
α. του αιθενίου, β. του χλωροαιθενίου και γ. του προπενίου.

....

....

....

8. Να κατονομάσεις έξι τουλάχιστον φυσικά πολυμερή.

....

....

9. Ποια είναι τα συστατικά των πλαστικών;

....

....

10. Να κατατάξεις τα παρακάτω προϊόντα κλασματικής απόσταξης κατά αυξανόμενο αριθμό ατόμων άνθρακα στο μόριο των ουσιών που τα αποτελούν:
παραφίνη, κηροζίνη, υγραέριο, πετρέλαιο θέρμανσης, βενζίνη, άσφαλτος

....

11. Να εξηγήσεις γιατί η αραίωση της στιβάδας του όζοντος έχει συνέπειες στην ποιότητα των πλαστικών.

....

12. Η χρήση των πλαστικών εκτοπίζει παραδοσιακά υλικά. Να αναφέρεις δύο σχετικά παραδείγματα.

....

....

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στην παρακάτω άσκηση να επιλέξεις τη σωστή απάντηση:

1. Το πετρέλαιο αποτελείται κυρίως από:
   α. αέριους υδρογονάνθρακες
   β. υγρούς υδρογονάνθρακες
   γ. στερεούς υδρογονάνθρακες
   δ. αέριους, υγρούς και στερεούς υδρογονάνθρακες

2. Τα στοιχεία με τη μεγαλύτερη αναλογία που βρίσκονται στις ενώσεις του πετρελαίου είναι
   α. C, H, O, S, N
   β. H, O, S, N
   γ. C, O, S, N
   δ. C, O, N

3. Το πετρέλαιο σχηματίστηκε από την αποικοδόμηση οργανικής ύλης, ζωϊκής και φυτικής, προέλευσης κατά κανόνα
   α. δασικής
   β. εδαφικής

γ. ηφαιστειογενούς
δ. θαλάσσιας

4. Στο σχηματισμό του πετρελαίου συνετέλεσαν και
   α. μύκητες
   β. πρωτόζωα
   γ. βακτηρίδια
   δ. ιοί

5. Το φυσικό αέριο αποτελείται κυρίως από
   α. μεθάνιο
   β. αιθάνιο
   γ. προπάνιο
   δ. βουτάνιο

6. Στο φυσικό αέριο υπάρχουν κυρίως
   α. αλκίνια
   β. αλκένια
   γ. αλκάνια
   δ. αλκοόλες

7. Το πετρέλαιο που αντλείται από το υπέδαφος ονομάζεται
   α. αργό
   β. μαύρο
   γ. αποθειωμένο
   δ. μη επεξεργασμένο

8. Οι σημαντικότερες επεξεργασίες του πετρελαίου κατά σειρά είναι:
   α. γεώτρηση και κλασματική απόσταξη
   β. κλασματική απόσταξη και αποθείωση
   γ. γεώτρηση και αποθείωση
   δ. αποθείωση και κλασματική απόσταξη

9. Η αποθείωση αποσκοπεί στην απομάκρυνση από το πετρέλαιο
   α. των ρυπογόνων οξειδίων του θείου
   β. του μοριακού θείου
   γ. των θειούχων προσμείξεων
   δ. του διοξειδίου του θείου

10. Η κλασματική απόσταξη είναι μέθοδος διαχωρισμού των συστατικών του πετρελαίου με κριτήριο
    α. το σημείο ζέσεώς τους
    β. το σημείο τήξεως τους

γ. τη χρήση τους
δ. τον ατομικό αριθμό τους

11. Ελαφρύτερο κλάσμα του πετρελαίου από τη βενζίνη είναι
α. το μαζούτ
β. το πετρέλαιο θέρμανσης
γ. το υγραέριο
δ. η παραφίνη

12. Η βενζίνη είναι το κλάσμα του πετρελαίου που περιέχει υδρογονάνθρακες με
α. 8 άτομα άνθρακα
β. 5 άτομα άνθρακα
γ. 5 - 12 άτομα άνθρακα
δ. 12 άτομα άνθρακα

13. Το φυσικό αέριο αποτελεί την καθαρότερη πηγή ενέργειας
α. μετά το πετρέλαιο
β. μετά τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
γ. από οποιαδήποτε πηγή ενέργειας
δ. μετά τους γαιάνθρακες

14. Ο κλάδος της Χημείας που μελετά τις διαδικασίες παραγωγής προϊόντων από το πετρέλαιο ονομάζεται
α. βαριά βιομηχανία
β. πετρελαιοβιομηχανία
γ. πετροχημεία
δ. βιομηχανική χημεία

15. Δεν μπορεί να πολυμεριστεί το
α. μεθάνιο
β. αιθένιο
γ. προπένιο
δ. χλωροαιθένιο

16. Το πολυβινυλοχλωρίδιο συμβολίζεται
α. PCV
β. PVCl
γ. PVC
δ. VPC

17. Δεν συγκαταλέγεται στα πλαστικά το
    α. Teflon
    β. νάιλον
    γ. πολυαιθυλένιο
    δ. φυσικό καουτσούκ

18. Ένα από τα βασικά μειονεκτήματα των συνθετικών πολυμερών είναι ότι
    α. καίγονται δύσκολα
    β. είναι ευπαθή στην υπέρυθρη ακτινοβολία
    γ. παραμένουν αναλλοίωτα για μεγάλο χρονικό διάστημα
    δ. έχουν μικρή πυκνότητα

Συμπλήρωσης κενού

Συμπλήρωσε τα κενά:

1. Η μεγάλη ποσότητα .... που παρέχουν τα παράγωγα του .... , σε συνδυασμό με τη φθηνή εγκατάσταση των .... και την εξοικονόμηση ...., καθιστούν το πετρέλαιο .... και δημοφιλές.
2. Το πετρέλαιο είναι ένα ορυκτό .... καύσιμο, το οποίο αντλείται από το υπέδαφος με ....
3. Οργανική ύλη θαλάσσιας προέλευσης εγκλωβίστηκε στο υπέδαφος και υπό την επίδραση υψηλών .... και .... και τη συμμετοχή .... μετασχηματίστηκε σε πετρέλαιο.
4. Το φυσικό αέριο αποτελείται κυρίως από .... και από μικρότερες ποσότητες άλλων .... υδρογονανθράκων, όπως αιθάνιο, ... και ....
5. Η επεξεργασία του αργού πετρελαίου γίνεται στα ....
6. Η πρώτη επεξεργασία την οποία υφίσταται το αργό πετρέλαιο ονομάζεται .... και αποσκοπεί στην απομάκρυνση των .... προσμείξεων, οι οποίες κατά την καύση δημιουργούν τα ρυπογόνα οξείδια του ....
7. Επειδή το σημείο .... των υδρογονανθράκων εξαρτάται από το .... τους, δηλαδή τον αριθμό των ατόμων .... στο μόριό τους, η κλασματική

απόσταξη διαχωρίζει το πετρέλαιο σε ομάδες υδρογονανθράκων με παραπλήσιο αριθμό ατόμων ....

8. Η κλασματική .... γίνεται στα .... σε ειδική κατακόρυφη στήλη μεγάλου μήκους, που ονομάζεται .... στήλη.
9. Βενζίνη είναι το κλάσμα του .... που περιέχει υδρογονάνθρακες με .... άτομα άνθρακα και χρησιμοποιείται ως καύσιμο στους περισσότερους κινητήρες .... καύσης.
10. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός .... μιας βενζίνης τόσο πιο καλής ποιότητας είναι.
11. Στο παρελθόν χρησιμοποιήθηκαν ως πρόσθετα ενώσεις του .... για τη βελτίωση της ποιότητας της βενζίνης.
12. Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται για την παραγωγή ...., την κίνηση των .... και .... χρήση.
13. Το φυσικό αέριο πλεονεκτεί του .... Ένα από τα βασικότερα πλεονεκτήματά του είναι ότι αποτελεί την καθαρότερη πηγή .... μετά τις .... μορφές.
14. Το πετρέλαιο δεν χρησιμοποιείται μόνο ως .... Χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για την παραγωγή μεγάλου αριθμού οργανικών ουσιών που ονομάζονται ....
15. Τα απορρυπαντικά, τα συνθετικά .... και τα συνθετικά .... είναι προϊόντα της .... βιομηχανίας.
16. Με αντίδραση πολυμερισμού από το αιθένιο παράγεται το .... και από το .... το πολυβινυλοχλωρίδιο.
17. Το νάιλον, το PVC, το Teflon, το τεχνητό καουτσούκ είναι ....
18. Το φυσικό μετάξι, το φυσικό καουτσούκ, το ...., το άμυλο, η .... και οι .... είναι λίγα μόνο από τα φυσικά ....
19. Η χρήση των πλαστικών .... διαρκώς και εκτοπίζει άλλα παραδοσιακά υλικά, εξαιτίας της υπεροχής των ιδιοτήτων του και των .... που εμφανίζουν.
20. Ανάμεσα στα βασικά μειονεκτήματα των συνθετικών πολυμερών συγκαταλέγεται και το γεγονός ότι είναι ευπαθή στην .... ακτινοβολία.

Αντιστοίχισης

1. Αντιστοίχισε ανάλογα:

Στήλη I	***Στήλη II***
α. βινυλοχλωρίδιο	.... 1. αριθμός οκτανίου
β. μεθάνιο	.... 2. νάιλον
γ. βενζίνη	.... 3. χλωροαιθένιο
δ. φυσικό πολυμερές	.... 4. αποθείωση
ε. διυλιστήρια	.... 5. φυσικό αέριο
στ. πλαστικό	.... 6. Μέση Ανατολή
ζ. κοιτάσματα πετρελαίου	.... 7. βελτιωτικό βενζίνης
η. μόλυβδος	.... 8. ρετσίνι

2. Ποια από τα υλικά σώματα της στήλης II, είναι προϊόντα της πετροχημείας και ποια φυσικά πολυμερή;

Στήλη I	***Στήλη II***
	.... 1. πρωτεΐνες
	.... 2. άμυλο
α. πλαστικά	.... 3. Teflon
	.... 4. νάιλον
β. φυσικά πολυμερή	.... 5. PVC
	.... 6. κυτταρίνη
	.... 7. καουτσούκ
	.... 8. πολυαιθυλένιο

Σωστό ή λάθος

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ);

1. Το πετρέλαιο είναι μίγμα ουσιών. ❑
2. Η σύσταση του πετρελαίου είναι σταθερή. ❑
3. Το πετρέλαιο προέρχεται από την αποικοδόμηση οργανικής ύλης αποκλειστικά θαλάσσιας προέλευσης. ❑
4. Το φυσικό αέριο αποτελείται μόνο από μεθάνιο. ❑
5. Η επεξεργασία του πετρελαίου γίνεται στα αποστακτήρια. ❑
6. Η αποθείωση προηγείται της κλασματικής απόσταξης του πετρελαίου. ❑

7. Η κλασματική απόσταξη διαχωρίζει τα συστατικά του πετρελαίου σε κλάσματα, ανάλογα με το σημείο βρασμού τους. ❑
8. Το φυσικό αέριο πλεονεκτεί του πετρελαίου στη παραγωγή πετροχημικών προϊόντων. ❑
9. Στη Μέση Ανατολή υπάρχουν κοιτάσματα πετρελαίου, αλλά και φυσικού αερίου. ❑
10. Η βενζίνη είναι κλάσμα του πετρελαίου και αποτελείται μόνο από οκτάνια. ❑
11. Τα καταλυτικά αυτοκίνητα χρησιμοποιούν αμόλυβδη βενζίνη, επειδή ο μόλυβδος είναι τοξικός και προκαλεί προβλήματα στην υγεία των ανθρώπων. ❑
12. Το φυσικό αέριο είναι καθαρότερη πηγή ενέργειας από το πετρέλαιο γιατί δεν παράγει οξείδια του αζώτου και του θείου. ❑
13. Η αποκλειστική χρήση του πετρελαίου είναι ως καύσιμο. ❑
14. Το φυσικό καουτσούκ είναι προϊόν της πετροχημείας. ❑
15. Ο πολυμερισμός του χλωροαιθένιου οδηγεί στο πολυαιθυλένιο. ❑
16. Οι κορεσμένοι υδρογονάνθρακες δεν πολυμερίζονται. ❑
17. Τα φάρμακα είναι προϊόντα της πετροχημείας. ❑
18. Ένα μειονέκτημα των πλαστικών είναι η ευπάθειά τους στην υπεριώδη ακτινοβολία. ❑
19. Το πολυβινυλοχλωρίδιο είναι φυσικό πολυμερές. ❑
20. Ένα από τα πλεονεκτήματα των συνθετικών πολυμερών είναι το χαμηλό κόστος παραγωγής. ❑

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. Να αναφέρεις τα βασικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των συνθετικών πολυμερών.

....

....

....

....

(6 μονάδες)

2. Μπορεί να αποδοθεί το φυσικό αέριο με μοριακό τύπο; Ναι ή όχι και γιατί;

....

....
....

(2 μονάδες)

3. Ποιες από τις παρακάτω ουσίες ή υλικά είναι προϊόντα της πετροχημείας;
Υγραέριο, φυσικό αέριο, απορρυπαντικά, ρετσίνι, τεχνητό μετάξι, φυσικό καουτσούκ, λάστιχο, Teflon, πολυβινυλοχλωρίδιο, λαδομπογιά, βενζίνη

....
....

(3 μονάδες)

4. Να γράψεις τις χημικές εξισώσεις πολυμερισμού του αιθενίου και του χλωροαιθενίου:

....
....

(4 μονάδες)

5. Να απαντήσεις μονολεκτικά:

α. Το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου: ....

β. Το μονομερές του πολυβινυλοχλωριδίου: ....

γ. Οργανική ύλη θαλάσσιας προέλευσης από την αποικοδόμηση της οποίας προήλθε το πετρέλαιο: ....

δ. Απομάκρυνση των θειούχων προσμείξεων του πετρελαίου: ....

ε. Το ελαφρύτερο κλάσμα του πετρελαίου: ....

στ. Ακτινοβολία που έχει επιπτώσεις στα πλαστικά: ....

(3 μονάδες)

6. Σημείωσε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες είναι λανθασμένες (Λ):

α. Το άμυλο είναι φυσικό πολυμερές. ☐

β. Οι ΗΠΑ διαθέτουν σημαντικά κοιτάσματα φυσικού αερίου. ☐

γ. Το φυσικό αέριο περιέχει ενώσεις θείου και αζώτου. ☐

δ. Το πολυβινυλοχλωρίδιο συμβολίζεται PVC. ☐

(2 μονάδες)

Διάρκεια 15 min - Καλή επιτυχία!

3. Η ΑΙΘΑΝΟΛΗ

3.1 Ζυμώσεις - ένζυμα
3.2 Αιθανόλη ή αιθυλική αλκοόλη ή οινόπνευμα
3.3 Αλκοολική ζύμωση
3.4 Η καύση της αιθανόλης
3.5 Αλκοολούχα ποτά
3.6 Η φυσιολογική δράση της αιθανόλης

Διδακτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη μελέτη αυτού του μαθήματος πρέπει να μπορείς:

- Να αναφέρεις παραδείγματα γνωστών από την καθημερινή σας ζωή ζυμώσεων.
- Να συσχετίζεις τη δράση ενζύμων και καταλυτών.
- Να αναφέρεις το συντακτικό τύπο, τις φυσικές ιδιότητες και την καύση της αιθανόλης.
- Να αναφέρεις παραδείγματα αλκοολούχων ποτών και των πρώτων υλών από τις οποίες παρασκευάζονται.
- Να προσδιορίσεις πειραματικά την περιεκτικότητα των αλκοολούχων ποτών σε αιθανόλη.
- Να εκτιμάς τις επιπτώσεις της κατάχρησης του αλκοόλ στον ανθρώπινο οργανισμό.

Ανάπτυξη της ύλης – Ερωτήσεις θεωρίας

Α. Σημαντικές ερωτήσεις θεωρίας



1. ***Ποιες αντιδράσεις ονομάζονται ζυμώσεις;***

Απάντηση

Ζυμώσεις ονομάζονται οι αντιδράσεις μετατροπής οργανικών ουσιών σε άλλες απλούστερες με τη βοήθεια ειδικών οργανικών ουσιών, των ενζύμων.

2. ***Τι είναι τα ένζυμα και σε τι διαφέρουν από τους άλλους καταλύτες;***

Απάντηση

Ένζυμα ή βιοκαταλύτες ονομάζονται οι οργανικές ενώσεις, πρωτεϊνικής προέλευσης, η παρουσία των οποίων αυξάνει την ταχύτητα χημικών αντιδράσεων.
Τα ένζυμα διαφέρουν από τους άλλους καταλύτες στην:

α. αυστηρή εξειδίκευση. Ένα ένζυμο συνήθως καταλύει μια και μόνη αντίδραση.

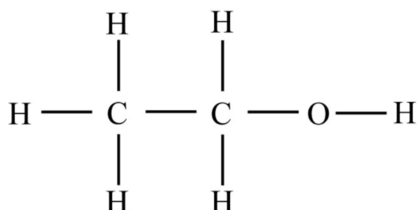
β. αύξηση της ταχύτητας. Ένα ένζυμο αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης περίπου ένα εκατομμύριο φορές, ενώ οι κοινοί καταλύτες λιγότερο.

γ. ευπάθεια. Τα ένζυμα δρουν σε ορισμένες περιοχές θερμοκρασιών και pH, έξω από τις οποίες απενεργοποιούνται.

3. ***Ποιος είναι ο μοριακός τύπος, ο συντακτικός τύπος και οι κυριότερες φυσικές ιδιότητες της αιθανόλης;***

Απάντηση

Η αιθανόλη, δηλαδή το γνωστό οινόπνευμα, είναι μια οργανική χημική ένωση με μοριακό τύπο C_2H_5OH. Ο συντακτικός τύπος της αιθανόλης είναι:



Το οινόπνευμα σε συνθήκες περιβάλλοντος είναι άχρωμο διαυγές υγρό με χαρακτηριστική οσμή και αναμειγνύεται με το νερό σε οποιαδήποτε αναλογία.

Χρήσιμη παρατήρηση

Η ονομασία αιθανόλη προκύπτει ως εξής:

- αιθ – : το μόριο της αιθανόλης περιέχει δύο άτομα άνθρακα.
- – αν – : τα άτομα άνθρακα ενώνονται με απλούς δεσμούς.
- – όλη : η αιθανόλη έχει στο μόριό της τη χαρακτηριστική ομάδα –OH που ονομάζεται υδροξύλιο. Όλες οι οργανικές

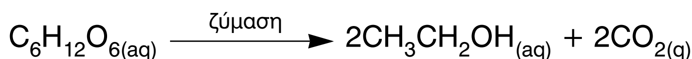
ενώσεις που έχουν την ίδια χαρακτηριστική ομάδα ονομάζονται μονοσθενείς κορεσμένες αλκοόλες και στην ονομασία τους παίρνουν την κατάληξη –όλη.

4. *Ποια αντίδραση ονομάζεται αλκοολική ζύμωση;*

Απάντηση

Η αλκοολική ζύμωση είναι μια από τις πρώτες χημικές μεταβολές που παρατήρησε και αξιοποίησε ο άνθρωπος. Ακόμη και οι πρωτόγονοι λαοί γνώριζαν ότι οι γλυκοί καρποί, όπως τα σταφύλια, όταν αφήνονται για μεγάλο διάστημα σε κατάλληλες συνθήκες παρήγαγαν προϊόντα που προκαλούσαν μέθη.
Η αλκοολική ζύμωση είναι η αντίδραση παρασκευής της αιθανόλης από τη γλυκόζη σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:





5. *Τι γνωρίζεις για την καύση της αιθανόλης;*

Απάντηση

Η καύση της αιθανόλης είναι μια εξώθερμη αντίδραση κατά την οποία παράγεται CO_2 και H_2O και συμβολίζεται με την ακόλουθη χημική εξίσωση:



Πώς εκφράζεται η περιεκτικότητα των αλκοολούχων ποτών σε αιθανόλη;
Η περιεκτικότητα των αλκοολούχων ποτών σε αιθανόλη εκφράζεται σε αλκοολικούς βαθμούς. Αλκοολικός βαθμός είναι η % v/v περιεκτικότητα του αλκοολούχου ποτού σε οινόπνευμα. Έτσι, ένα κρασί του οποίου η ετικέτα αναγράφει 11% vol περιέχει 11 mL οινοπνεύματος σε 100 mL του.

6. ***Ποια είναι η φυσιολογική δράση της αιθανόλης;***

Απάντηση

Η κατανάλωση οινοπνεύματος σε μικρή ποσότητα έχει διεγερτική δράση, ενώ σε μεγάλη ποσότητα προκαλεί **μέθη**. Σε νέους κάτω των 18 ετών μπορεί να αναστείλει την ανάπτυξη και να προκαλέσει βλάβες σε **ζωτικά όργανα**, όπως το συκώτι. Στις μεγαλύτερες ηλικίες η κατανάλωση με μέτρο προκαλεί **ευφορία** και σε ορισμένες περιπτώσεις συμβάλλει στην **καλή λειτουργία της καρδιάς**. Όταν όμως το αλκοόλ καταναλώνεται σε μεγάλες ποσότητες μπορεί να δράσει σαν δηλητήριο και να προκαλέσει ακόμη και το **θάνατο**. Η συνεχής χρήση αλκοολούχων ποτών καταστρέφει το συκώτι και δημιουργεί **σωματική** και **ψυχολογική εξάρτηση** που είναι γνωστή ως **αλκοολισμός**. Η κατανάλωση αλκοόλ χαλαρώνει τα αντανακλαστικά και γι'αυτό υπάρχει αυστηρή νομοθεσία για τα όρια στο αίμα των οδηγών και προβλέπονται τακτικοί έλεγχοι (αλκοτέστ). Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει το όριο αλκοόλ για τους οδηγούς στα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης στα 0,2 γραμμάρια ανά λίτρο αίματος, με στόχο τη μείωση των αυτοκινητιστικών ατυχημάτων.

Β. Συμπληρωματικές ερωτήσεις θεωρίας

1. ***Ποια παραδείγματα ζυμώσεων γνωρίζεις;***

Απάντηση

Το ξίδι περιέχει οξικό οξύ, το γιαούρτι γαλακτικό οξύ και το κρασί περιέχει οινόπνευμα, η χημική ονομασία του οποίου είναι αιθανόλη ή αιθυλική αλκοόλη. Οι τρεις αυτές ουσίες είναι οργανικές και σχηματίζονται με τρεις αντιδράσεις που ανήκουν στην ίδια κατηγορία, τις ζυμώσεις. Το οξικό οξύ προκύπτει από την **οξική ζύμωση** της αιθυλικής αλκοόλης που περιέχεται στο κρασί. Το γαλακτικό οξύ προκύπτει από τη **γαλακτική ζύμωση** σακχάρων που περιέχονται στο γάλα και η αιθυλική αλκοόλη προκύπτει συνήθως από την **αλκοολική ζύμωση** της γλυκόζης, ενός σακχάρου που περιέχεται στο μούστο.

2. *Τι γνωρίζεις για τα αλκοολούχα ποτά;*

Απάντηση

Ως αλκοολούχα χαρακτηρίζονται τα ποτά που περιέχουν αιθανόλη. Τα αλκοολούχα ποτά ανάλογα με τον τρόπο παρασκευής τους διακρίνονται σε:

- μη αποσταζόμενα (κρασί, μπίρα)
- αποσταζόμενα (ούζο, τσίπουρο, ρακί, βότκα κ.ά)
- ηδύποτα ή λικέρ (τσέρι, κουαντρό, μέντα κ.ά)

Το κρασί παρασκευάζεται από την αλκοολική ζύμωση του μούστου, δηλαδή του χυμού νωπών σταφυλιών. Η μπύρα παρασκευάζεται από ζύμωση των σακχάρων που περιέχονται στη βύνη, η οποία είναι κριθάρι στο αρχικό στάδιο της βλάστησης, με προσθήκη εκχυλίσματος λυκίσκου, που της προσδίδει χαρακτηριστική γεύση.



Ασκήσεις εμπέδωσης



Ερωτήσεις θεωρίας

1. Γιατί τα ένζυμα λέγονται και βιοκαταλύτες;

....

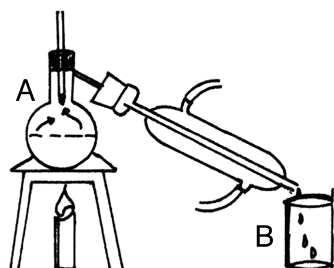
....

2. Τα ένζυμα δρουν σε ορισμένες τιμές θερμοκρασιών και pH. Σε ποια περιοχή pH δρουν τα ένζυμα του στομάχου; Να τεκμηριώσεις την άποψή σου.

....

....

3. Να εξηγήσεις ποιο υγρό αποστάζει πρώτο στο δοχείο Β, το νερό ή η αλκοόλη, κατά την κλασματική απόσταξη ενός αλκοολούχου ποτού που βρίσκεται στο δοχείο Α.



....

....

....

....

....

....

4. Πώς ανιχνεύεται το αέριο που παράγεται κατά την αλκοολική ζύμωση;

....

....

5. Να εξηγήσεις γιατί σε ορισμένες χώρες η αιθανόλη χρησιμοποιείται ως καύσιμο;

....

....

6. Πώς προσδιορίζεται πειραματικά η περιεκτικότητα των αλκοολούχων ποτών σε αιθανόλη;

....

....

....

7. Να δώσεις από δύο παραδείγματα αποσταζόμενων και μη αποσταζόμενων αλκοολούχων ποτών. Να εξηγήσεις ποια ποτά έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε αλκοόλη.

....

....

8. Τι περιεκτικότητα % v/v έχει ένα αλκοολούχο διάλυμα που παρασκευάστηκε με τη διάλυση 40 mL αλκοόλης σε 160 mL νερού;

....

....

9. Τι περιεκτικότητα % v/v έχει ένα αλκοολούχο διάλυμα που παρασκευάστηκε με τη διάλυση 40 mL αλκοόλης σε ορισμένη ποσότητα νερού, μέχρις ότου ο τελικός όγκος του διαλύματος να γίνει 160 mL;

....

....

....

10. Να αναφέρεις τις επιπτώσεις της υπερκατανάλωσης αλκοολούχων ποτών.

....

....

....

Ασκήσεις - Λυμένα παραδείγματα

1. ***Διαλύουμε 6 mL αλκοόλης σε νερό, αναδεύουμε με γυάλινη ράβδο και προσθέτουμε νερό μέχρι ο όγκος του διαλύματος να φθάσει τα 200 mL. Ποια είναι η περιεκτικότητα % v/v του διαλύματος;***

Λύση

Για το διάλυμα αυτό ισχύει:

6 mL αλκοόλης περιέχονται σε 200 mL διαλύματος
x; mL αλκοόλης « « 100 mL διαλύματος

$$x = \frac{6 \cdot 10}{200} \Rightarrow x = 3 \text{ mL αλκοόλης}$$

Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος είναι 3 % v/v.

2. ***Ένα αλκοολούχο ποτό είναι 12 αλκοολικών βαθμών. Το ποτό αυτό συσκευάζεται σε μπουκάλι όγκου 0,5 L. Πόσα mL αλκοόλης περιέχονται σε κάθε μπουκάλι;***

Λύση

Με δεδομένο ότι 0,5 L = 500 mL, ισχύει:

12 mL αλκοόλης περιέχονται σε 100 mL διαλύματος
x; mL αλκοόλης « « 500 mL διαλύματος

$$x = \frac{12 \cdot 500}{100} \Rightarrow x = 60 \text{ mL αλκοόλης}$$

Άρα περιέχονται 60 mL αλκοόλης.

3. ***Η περιεκτικότητα ενός οινοπνευματώδους ποτού σε αλκοόλη είναι 48 % v/v. Ένας έμπορος νόθευσε 10 L του ποτού, προσθέτοντας 2 L νερού. Πόση είναι η περιεκτικότητα % v/v του νοθευμένου ποτού σε αλκοόλη;***

Λύση

Πρώτα θα υπολογίσουμε τον όγκο της αλκοόλης στα 10 L του αρχικού οινοπνευματώδους ποτού. Για μεγαλύτερη ευκολία δουλεύουμε με μονάδες όγκου τα λίτρα (L). Ισχύει ότι:

48 L αλκοόλης περιέχονται σε 100 L ποτού
x; L αλκοόλης « « 10 L ποτού

$$x = \frac{48 \cdot 10}{100} \Rightarrow x = 4{,}8 \text{ L αλκοόλης}$$

Επομένως:

Αρχικά: 4,8 L αλκοόλης περιέχονται σε 10 L ποτού $Π_1$

Μεταβολή (αραίωση): 4,8 L αλκοόλης περιέχονται σε 12 L ποτού $Π_2$

Ζητούμενο: x; L αλκοόλης « « 100 L ποτού $Π_2$

$$x = \frac{4{,}8 \cdot 100}{12} \Rightarrow x = 40 \text{ L αλκοόλης}$$

Άρα στο νοθευμένο ποτό $Π_2$ η περιεκτικότητα είναι 40% v/v.

4. ***Σε ένα χημικό εργαστήριο παρασκευάστηκαν 500 mL αλκοολούχου υδατικού διαλύματος με περιεκτικότητα 12% v/v ($Δ_1$). Αν στην παραπάνω ποσότητα διαλύματος προστεθούν 50 mL καθαρής αλκοόλης, να υπολογιστεί η % v/v περιεκτικότητα του διαλύματος ($Δ_2$) που προκύπτει;***

Λύση

Στο διάλυμα $Δ_1$ ισχύει:

12 mL αλκοόλης περιέχονται σε 100 mL διαλύματος $Δ_1$

x; mL αλκοόλης « « 500 mL διαλύματος $Δ_1$

$$x = \frac{12 \cdot 500}{100} \Rightarrow x = 60 \text{ mL αλκοόλης}$$

Επομένως:

Αρχικά: 60 mL αλκοόλης σε 500 mL διαλύματος $Δ_1$

Μεταβολή: 60 + 50 mL αλκοόλης « 550 mL διαλύματος $Δ_2$

Ζητούμενο: x; mL αλκοόλης « 100 mL διαλύματος $Δ_2$

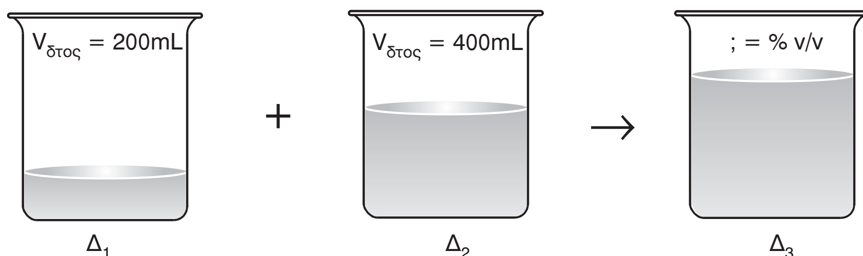
$$x = \frac{110 \cdot 100}{550} \Rightarrow x = 20 \text{ mL αλκοόλης}$$

Άρα στο διάλυμα $Δ_2$ η περιεκτικότητα είναι 20% v/v.

5. ***Ένας οινοποιός ανέμειξε 200 mL κρασιού 12% v/v με 400 mL κρασιού 15% v/v. Ποια είναι η % v/v περιεκτικότητα του κρασιού που θα προκύψει;***

Λύση

Πρέπει να υπολογίσουμε τον όγκο της διαλυμένης ουσίας και τον όγκο του τελικού διαλύματος $Δ_3$.



Χρήσιμη παρατήρηση
Όπου $V_{δ/τος}$ ο όγκος του διαλύματος και
$V_{δ.ο.}$ ο όγκος της διαλυμένης ουσίας

Στο διάλυμα $Δ_1$ ισχύει ότι:
12 mL αλκοόλης περιέχονται σε 100 mL διαλύματος $Δ_1$
x; mL αλκοόλης « « 200 mL διαλύματος $Δ_1$

$$x = \frac{12 \cdot 200}{100} \Rightarrow x = 24 \text{ mL αλκοόλης}$$

Στο διάλυμα $Δ_2$ ισχύει ότι:
15 mL αλκοόλης περιέχονται σε 100 mL διαλύματος $Δ_2$
x; mL αλκοόλης « « 400 mL διαλύματος $Δ_2$

$$x = \frac{15 \cdot 400}{100} \Rightarrow x = 60 \text{ mL αλκοόλης}$$

Επομένως στο τελικό διάλυμα $Δ_3$ έχουμε:
$V_{δ.ο.} = 24 + 60 = 84$ mL αλκοόλης
$V_{δ/τος} = 200 + 400 = 600$ mL

Στο διάλυμα $Δ_3$:
84 mL αλκοόλης περιέχονται σε 600 mL διαλύματος
x; mL αλκοόλης « « 100 mL διαλύματος

$$x = \frac{84 \cdot 100}{600} \Rightarrow x = 14 \text{ mL αλκοόλης}$$

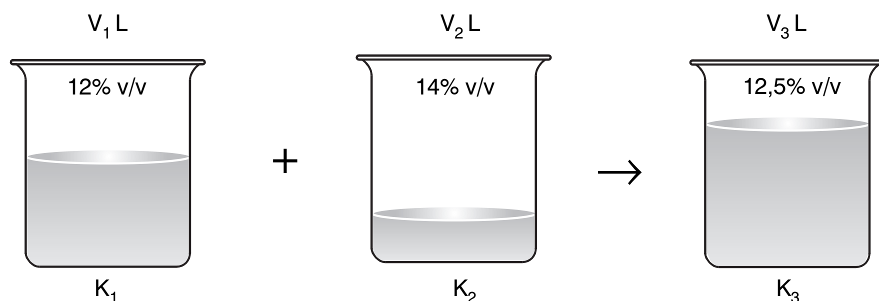
Άρα η περιεκτικότητα του διαλύματος $Δ_3$ είναι 14% v/v.

Χρήσιμη παρατήρηση
Στην παραπάνω άσκηση έγινε ανάμειξη δύο διαλυμάτων της ίδιας διαλυμένης ουσίας. Σ' αυτό το είδος άσκησης πρέπει να υπολογιστεί ο συνολικός όγκος της διαλυμένης ουσίας και ο όγκος του τελικού διαλύματος που την περιέχει. Να παρατηρήσουμε ότι η % v/v περιεκτικότητα του τελικού διαλύματος βρίσκεται ανάμεσα στις περιεκτικότητες των δύο αρχικών διαλυμάτων.

6. ***Με ποια αναλογία όγκων πρέπει να αναμείξουμε κρασί (K_1) με περιεκτικότητα 12% v/v σε αλκοόλη με κρασί (K_2) με περιεκτικότητα 14% v/v σε αλκοόλη για να προκύψει κρασί (K_3) με περιεκτικότητα 12,5% v/v σε αλκοόλη.***

Λύση

Έστω ότι αναμειγνύουμε V_1 L από το κρασί K_1 με V_2 L από το κρασί K_2 για να προκύψει το κρασί K_3. Η περιεκτικότητα του κρασιού K_3 θα υπολογιστεί αν βρούμε τον όγκο της αλκοόλης και τον όγκο του τελικού διαλύματος.



Ο όγκος του τελικού διαλύματος είναι: $V_3 = V_1 + V_2$

Για τον υπολογισμό του όγκου της αλκοόλης στο κρασί K_1 ισχύει ότι:

12 L αλκοόλης περιέχονται σε 100 L ποτού
x; L αλκοόλης « « V_1 L διαλύματος

$$x = \frac{12 \cdot V_1}{100} \Rightarrow x = 0{,}12V_1 \text{ L αλκοόλης}$$

Για τον υπολογισμό του όγκου της αλκοόλης στο κρασί K_2 ισχύει ότι:

14 L αλκοόλης περιέχονται σε 100 L ποτού
x; L αλκοόλης « « V_2 L διαλύματος

$$x = \frac{14 \cdot V_2}{100} \Rightarrow x = 0{,}14V_2 \text{ L αλκοόλης}$$

Άρα ο συνολικός όγκος της αλκοόλης στο κρασί K_3 είναι:

$$V_{ολ} = 0{,}12V_1 + 0{,}14V_2$$

Έτσι έχουμε:

$0{,}12V_1 + 0{,}14V_2$ L αλκοόλης περιέχονται σε $V_1 + V_2$ L κρασιού K_3
12,5 L αλκοόλης « « 100 L κρασιού K_3

$$(0{,}12V_1 + 0{,}14V_2) \cdot 100 = 12{,}5 \cdot (V_1 + V_2) \Rightarrow$$

$$12V_1 + 14V_2 = 12{,}5V_1 + 12{,}5V_2 \Rightarrow$$

$$1{,}5V_2 = 0{,}5V_1 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{3}{1}$$

Επομένως τα κρασιά K_1 και K_2 πρέπει να αναμειχθούν με αναλογία 3 προς 1.

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στην παρακάτω άσκηση να επιλέξεις τη σωστή απάντηση:

1. Το γιαούρτι περιέχει:
   α. οξικό οξύ
   β. γαλακτικό οξύ
   γ. οινόπνευμα
   δ. υδροχλωρικό οξύ

2. Η αιθανόλη προέρχεται από την αλκοολική ζύμωση
   α. σακχάρων του γάλακτος
   β. γλυκόζης στο κρασί
   γ. γλυκόζης στο γάλα
   δ. σακχάρων στο μούστο

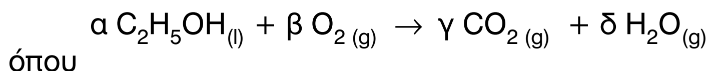
3. Τα ένζυμα ονομάζονται και
   α. βιολογοκαταλύτες
   β. καταλύτες
   γ. ζυμάσες
   δ. βιοκαταλύτες

4. Ο μοριακός τύπος της αιθανόλης είναι
   α. C_2H_6O
   β. C_2H_6OH
   γ. $C_6H_{12}O_6$
   δ. C_2H_5O

5. Το οινόπνευμα αναμιγνύεται με το νερό
   α. σε πολύ μικρή αναλογία
   β. σε οποιαδήποτε αναλογία
   γ. σε αναλογία 1:1
   δ. σχηματίζοντας ίζημα

6. Κατά την αλκοολική ζύμωση παράγεται αέριο
   α. υδρογόνο
   β. οξυγόνο
   γ. διοξείδιο του άνθρακα
   δ. μονοξείδιο του αζώτου

7. Η χημική εξίσωση καύσης της αιθανόλης είναι



$$\alpha\ C_2H_5OH_{(l)} + \beta\ O_{2\,(g)} \rightarrow \gamma\ CO_{2\,(g)} + \delta\ H_2O_{(g)}$$

   όπου

α. α = 1, β = 2, γ = 3, δ = 3
β. α = 1, β = 3, γ = 3, δ = 3
γ. α = 1, β = 2, γ = 3, δ = 2
δ. α = 1, β = 3, γ = 2, δ = 3

8. Ως αλκοολούχα θεωρούνται τα ποτά που περιέχουν:
α. αιθυλική αλκοόλη
β. μεθανόλη
γ. αιθανάλη
δ. αιθανοδιόλη

9. Αλκοολικός βαθμός είναι η περιεκτικότητα του αλκοολούχου ποτού σε οινόπνευμα σε
α. % w/w
β. % v/w
γ. % v/v
δ. % w/v

10. Η βότκα είναι αλκοολούχο ποτό και ανήκει στα
α. μη αποσταζόμενα
β. αποσταζόμενα
γ. ηδύποτα
δ. λικέρ

11. Η μπίρα περιέχει
α. βύνη
β. κριθάρι
γ. εκχύλισμα μούστου
δ. εκχύλισμα λυκίσκου

12. Η συνεχής χρήση αλκοολούχων ποτών καταστρέφει
α. το συκώτι
β. το στομάχι
γ. την καρδιά
δ. τους πνεύμονες

13. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει ως όριο αλκοόλ για τους οδηγούς στα κράτη – μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης
α. τα 0,2 γραμμάρια ανά λίτρο ποτού
β. τα 0,4 γραμμάρια ανά κιλό ποτού
γ. τα 0,4 γραμμάρια ανά κιλό αίματος
δ. τα 0,2 γραμμάρια ανά λίτρο αίματος

14. Σε 200 mL αλκοολούχου υδατικού διαλύματος υπάρχουν 6 mL διαλυμένης ουσίας. Το διάλυμα έχει περιεκτικότητα:
    α. 3% w/v
    β. 6% w/v
    γ. 3% v/v
    δ. 6% v/v

15. Σε 120 mL υδατικού διαλύματος 5% v/v υπάρχουν:
    α. 2 g διαλυμένης ουσίας
    β. 5 mL διαλυμένης ουσίας
    γ. 115 mL νερού
    δ. 6 mL διαλυμένης ουσίας

16. Κατά την ανάμειξη δύο διαλυμάτων ενός κρασιού περιεκτικότητας 12 % v/v με κρασί περιεκτικότητας 14% v/v προκύπτει διάλυμα με περιεκτικότητα:
    α. μικρότερη από 12% v/v
    β. μεγαλύτερη από 12% v/v, αλλά όχι παραπάνω από 14% v/v
    γ. μεγαλύτερη από τις περιεκτικότητες των δύο αρχικών διαλυμάτων
    δ. μεγαλύτερη από 12% v/v, αλλά όχι ίση ή παραπάνω από 14% v/v

Συμπλήρωσης κενού

Συμπλήρωσε τα κενά:

1. Το ξίδι περιέχει .... οξύ, το γιαούρτι .... οξύ και το κρασί περιέχει ....
2. Το οξικό οξύ προκύπτει από την .... ζύμωση της αιθυλικής αλκοόλης που περιέχεται στο κρασί.
3. Ζυμώσεις ονομάζονται οι αντιδράσεις μετατροπής .... ουσιών σε άλλες απλούστερες, με τη βοήθεια ειδικών οργανικών ουσιών, των ....
4. Τα ένζυμα διαφέρουν από τους άλλους καταλύτες στην αυστηρή ...., στην .... της ταχύτητας και στην ....
5. Η αιθανόλη, δηλαδή το γνωστό ...., έχει μοριακό τύπο ....
6. Το οινόπνευμα σε συνθήκες περιβάλλοντος είναι .... διαυγές υγρό, με χαρακτηριστική .... και αναμειγνύεται με το νερό σε .... αναλογία.

7. Η .... ζύμωση είναι η αντίδραση παρασκευής της αιθανόλης από τη ....
8. Η καύση της αιθανόλης είναι μία .... αντίδραση κατά την οποία παράγεται .... και ....
9. Ως αλκοολούχα ποτά χαρακτηρίζονται τα ποτά που περιέχουν ....
10. Αλκοολικός βαθμός είναι η .... περιεκτικότητα του αλκοολούχου ποτού σε ....
11. Μη αποσταζόμενα αλκοολούχα ποτά είναι το .... και η ....
12. Η μπίρα παρασκευάζεται από ζύμωση των .... που περιέχονται στη βύνη, με προσθήκη εκχυλίσματος ....
13. Η κατανάλωση οινοπνεύματος σε .... ποσότητα έχει διεγερτική δράση, ενώ σε μεγάλη ποσότητα προκαλεί ....
14. Η συνεχής χρήση αλκοολούχων ποτών καταστρέφει το .... και δημιουργεί σωματική και .... εξάρτηση που είναι γνωστή ως ....

Αντιστοίχισης

1. Αντιστοίχισε ανάλογα:

Στήλη Ι	***Στήλη ΙΙ***
α. αποσταζόμενο ποτό	.... 1. βύνη
β. ο μοριακός τύπος της γλυκόζης	.... 2. C_2H_5OH
γ. μπίρα	.... 3. ρακί
δ. γαλακτικό οξύ	.... 4. τσέρι
ε. ο μοριακός τύπος της αιθανόλης	.... 5. ζυμάση
στ. ένζυμο	.... 6. % v/v
ζ. ηδύποτο	.... 7. $C_6H_{12}O_6$
η. αλκοολικός βαθμός	.... 8. γιαούρτι

2. Να αντιστοιχίσεις το είδος του αλκοολούχου ποτού της στήλης Ι με τα αλκοολούχα ποτά της στήλης ΙΙ;

Στήλη Ι	*Στήλη ΙΙ*
	.... 1. κουαντρό
α. μη αποσταζόμενα	.... 2. βότκα
	.... 3. μέντα
β. αποσταζόμενα	.... 4. μπίρα
	.... 5. ούζο
γ. ηδύποτα	.... 6. κρασί
	.... 7. τσέρι
	.... 8. τσίπουρο

Σωστό ή λάθος

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ);

1. Το γαλακτικό οξύ προκύπτει από τη γαλακτική ζύμωση σακχάρων που περιέχονται στο γάλα. ❑
2. Τα ένζυμα είναι σάκχαρα. ❑
3. Ένα ένζυμο αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης περισσότερο από τους κοινούς καταλύτες. ❑
4. Τα ένζυμα δρουν σε ορισμένες περιοχές θερμοκρασιών και pH, έξω από τις οποίες απενεργοποιούνται. ❑
5. Η γλυκόζη είναι μια οργανική ένωση με μοριακό τύπο C_2H_5OH. ❑
6. Το οινόπνευμα σε συνθήκες περιβάλλοντος έχει χρώμα μπλε. ❑
7. Η αλκοολική ζύμωση είναι η αντίδραση παρασκευής της γλυκόζης από την αιθανόλη. ❑
8. Η καύση της αιθανόλης είναι εξώθερμη αντίδραση. ❑
9. Αλκοολικός βαθμός είναι η % v/v περιεκτικότητα του αλκοολούχου ποτού σε γλυκόζη. ❑
10. Η έκφραση: «κρασί 12% v/v» σημαίνει ότι 12 g αλκοόλης περιέχονται σε 100 mL κρασιού. ❑
11. Σε ένα εστιατόριο κρασί περιεκτικότητας 10% v/v όγκου 600 mL μοιράστηκε σε 5 ποτήρια των 120 mL. Η περιεκτικότητα του κρασιού σε κάθε ποτήρι είναι 2% v/v. ❑
12. Τα αλκοολούχα ποτά ανάλογα με τον τρόπο παρασκευής τους διακρίνονται σε μη αποσταζόμενα, αποσταζόμενα και ηδύποτα ή λικέρ. ❑

13. Το κρασί παρασκευάζεται από την αλκοολική ζύμωση του μούστου, δηλαδή του χυμού νωπών σταφίδων. ❑
14. Η βύνη είναι κριθάρι στο αρχικό στάδιο της βλάστησης. ❑
15. Η κατανάλωση οινοπνεύματος σε νέους κάτω των 18 ετών μπορεί να αναστείλει την ανάπτυξη και να προκαλέσει βλάβες σε ζωτικά όργανα, όπως το συκώτι. ❑
16. Η συνεχής χρήση αλκοολούχων ποτών δημιουργεί σωματική και ψυχολογική εξάρτηση που είναι γνωστή ως αλκοολικός. ❑

Ασκήσεις προς λύση

1. Να υπολογιστεί η περιεκτικότητα % v/v των παρακάτω διαλυμάτων που περιέχουν:
α. 8 mL αιθανόλης σε 100 mL διαλύματος.
β. 100 mL αιθανόλης σε 1 L (1000 mL) κρασιού.

2. Να υπολογιστεί ο όγκος της διαλυμένης ουσίας σε:
α. 50 mL μπίρας 4,5% v/v.
β. 2 L (2000 mL) κρασιού 11% v/v.

3. Να υπολογιστεί ο όγκος του διαλύματος που περιέχει:
α. 6 mL αλκοόλης κι έχει περιεκτικότητα 12% v/v.
β. 4 mL αιθανόλης κι έχει περιεκτικότητα σε 2% v/v.

4. Δίνονται τα παρακάτω διαλύματα:
$Δ_1$: 10 mL αλκοόλη σε 400 mL διαλύματος.
$Δ_2$: 5 mL αλκοόλης σε 100 mL διαλύματος.
Ποιο από τα δύο διαλύματα έχει μικρότερη % v/v περιεκτικότητα σε οινόπνευμα;

5. Σε πόσα mL διαλύματος πρέπει να διαλυθούν 32 mL αιθανόλης για να προκύψει διάλυμα 8% v/v;

6. Πόσα mL οινοπνεύματος θα καταναλώσει κάποιος, αν πιει ένα κουτάκι μπύρα (330 mL) 4% v/v;

7. Το όριο περιεκτικότητας αλκοόλης στο αίμα ενός οδηγού ορί-

στηκε στον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας μιας ευρωπαϊκής χώρας 0,8 g / L αίματος. Αν θεωρήσουμε ότι ένας οδηγός αυτοκινήτου έχει 5 L αίμα, πόση μπίρα 5% v/v πρέπει να πιει για να μην ξεπεράσει το όριο; Η πυκνότητα της αλκοόλης είναι 0,8 g / mL και τη στιγμή της μέτρησης στο αίμα του οδηγού περιέχεται ποσοστό 50% της συνολικά προσλήψιμης αλκοόλης.

8. Σε 200 mL κρασιού K_1 υπάρχουν 24 mL αιθανόλης. Αν στο κρασί K_1 προσθέσουμε 40 mL νερού προκύπτει το κρασί K_2. Να υπολογιστούν οι % v/v περιεκτικότητες των κρασιών K_1 και K_2.

9. Σε 140 mL υδατικού διαλύματος αιθανόλης 20% v/v προσθέτουμε νερό μέχρις ότου να αποκτήσει όγκο 280 mL. Να υπολογιστούν:
α. Ο όγκος διαλυμένης ουσίας στο διάλυμα που προκύπτει.
β. Η % v/v περιεκτικότητα του τελικού διαλύματος.

10. Μέχρι ποιον όγκο πρέπει να αραιώσουμε 200 mL αλκοολούχου ποτού με περιεκτικότητα 2% v/v για να αποκτήσει περιεκτικότητα 1,5% v/v;

11. Πόσα mL νερού πρέπει να προσθέσουμε σε 320 mL μπίρας 4% v/v ώστε να προκύψει διάλυμα με περιεκτικότητα 3,2% v/v;

12. 120 mL αλκοολούχου ποτού 2,4 αλκοολικών βαθμών αραιώνονται με νερό μέχρις ότου ο όγκος του διαλύματος αυξηθεί κατά 50%. Να υπολογιστεί η % v/v περιεκτικότητα του τελικού διαλύματος.

13. Σε 320 mL αλκοολούχου ποτού 25 % v/v, προσθέτουμε αιθανόλη μέχρις ότου ο τελικός όγκος του διαλύματος να γίνει 360 mL. Ο όγκος της αιθανόλης που προστέθηκε ισούται με τη μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Να υπολογιστεί η % v/v περιεκτικότητα του διαλύματος που προκύπτει.

14. Σε 200 mL μπίρας 4 % v/v προσθέσαμε αιθανόλη και προέκυψε διάλυμα όγκου 220 mL. Ο όγκος της αιθανόλης που προστέθηκε ισούται με τη μεταβολή του όγκου του διαλύματος. Ποια η % v/v περιεκτικότητα του διαλύματος που προκύπτει;

15. Δίνεται αλκοολούχο διάλυμα $Δ_1$ που έχει όγκο 150 mL και περιεκτικότητα 2% v/v σε αιθανόλη. Πόσα mL αιθανόλης πρέπει να προστεθούν για να προκύψει διάλυμα $Δ_2$ με περιεκτικότητα 4% v/v; Ο όγκος της αιθανόλης που προστέθηκε ισούται με τη μεταβολή του όγκου του διαλύματος.

16. Σε 200 mL διαλύματος $Δ_1$ περιέχονται 6 mL αιθανόλης, ενώ σε 160 mL διαλύματος $Δ_2$ περιέχονται 12 mL αιθανόλης. Κατόπιν έγινε ανάμειξη των δύο διαλυμάτων και προέκυψε διάλυμα $Δ_3$. Να υπολογιστούν οι % v/v περιεκτικότητες των διαλυμάτων $Δ_1$, $Δ_2$ και $Δ_3$.

17. Πόσα mL διαλύματος αιθυλικής αλκοόλης $Δ_1$ περιεκτικότητας 2% v/v πρέπει να αναμειχθούν με 160 mL διαλύματος αιθυλικής αλκοόλης $Δ_2$ περιεκτικότητας 4% v/v για να προκύψει διάλυμα αιθυλικής αλκοόλης $Δ_3$ με περιεκτικότητα 3,5% v/v;

18. Πόσα mL διαλύματος αιθανόλης $Δ_1$ περιεκτικότητας 6% v/v πρέπει να αναμειχθούν με 240 mL διαλύματος αιθανόλης $Δ_2$ περιεκτικότητας 12% v/v για να προκύψει διάλυμα αιθανόλης $Δ_3$ με περιεκτικότητα 9% v/v;

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. Πώς παρασκευάζεται το κρασί και πώς η μπίρα;

....

....

....

....

(6 μονάδες)

2. Να γράψεις τις χημικές εξισώσεις της αλκοολικής ζύμωσης της γλυκόζης και της καύσης της αιθανόλης.

....

....

....

(4 μονάδες)

3. Να κατατάξεις τα παρακάτω ποτά σε αποσταζόμενα και μη αποσταζόμενα:
τσίπουρο, κρασί, ούζο, ρακί, βότκα και μπίρα.

Αποσταζόμενα: ....

Μη αποσταζόμενα: ....

(3 μονάδες)

4. Τι σημαίνει η έκφραση «κρασί 12 αλκοολικών βαθμών»;

....

....

(2 μονάδες)

5. Να απαντήσεις μονολεκτικά:

α. Οξύ που περιέχεται στο γιαούρτι: ....

β. Η χημική προέλευση των ενζύμων: ....

γ. Ο μοριακός τύπος της αιθανόλης: ....

δ. Η ζύμωση των σακχάρων του γάλακτος: ....

ε. Αέριο που παράγεται κατά την αλκοολική ζύμωση: ....

στ. Σωματική και ψυχολογική εξάρτηση στο αλκοόλ: ....

(3 μονάδες)

6. Σε ένα εστιατόριο ο πελάτης Α ήπιε ένα μπουκάλι μπίρα (500 mL) που περιέχει αλκοόλη 5% v/v, ενώ ο πελάτης Β ήπιε δύο ποτήρια κρασί (240 mL) που περιέχει αλκοόλη 11% v/v. Ποιος από τους δύο πελάτες κατανάλωσε περισσότερη αλκοόλη;

....

....

(2 μονάδες)

Διάρκεια 15 min - Καλή επιτυχία!

4. ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ – ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ - ΛΙΠΗ

4.1 Γενικά
4.2 Υδατάνθρακες ή σάκχαρα
4.3 Πρωτεΐνες
4.4 Λίπη και έλαια
4.5 Ο κύκλος του άνθρακα στη φύση

Διδακτικοί στόχοι του μαθήματος

Μετά τη μελέτη αυτού του μαθήματος πρέπει να μπορείς:

- Να διαπιστώνεις πειραματικά την ύπαρξη του άνθρακα σε ορισμένες οργανικές ουσίες.
- Να αναφέρεις τους σημαντικότερους υδατάνθρακες.
- Να αναφέρεις ποιες ουσίες ονομάζονται πρωτεΐνες.
- Να αναφέρεις τις κυριότερες βρώσιμες λιπαρές ουσίες και τη βιολογική αξία τους.
- Να εκτιμάς το ρόλο των υδατανθράκων, των πρωτεϊνών και των λιπών στους οργανισμούς.
- Να συμπεραίνεις ότι ο άνθρακας είναι ένα από τα απαραίτητα στοιχεία της ζώσας ύλης.
- Να συνδέεις τα κύρια στάδια του κύκλου του άνθρακα με διαδικασίες ανοικοδόμησης, αποικοδόμησης και ανταλλαγής ενέργειας.

Ανάπτυξη της ύλης – Ερωτήσεις θεωρίας

Α. Σημαντικές ερωτήσεις θεωρίας



1. ***Ποιες ουσίες ονομάζονται θρεπτικά συστατικά, ποιος ο ρόλος τους και σε ποιες κατηγορίες ταξινομούνται;***

Απάντηση

Θρεπτικά συστατικά ονομάζονται οι ουσίες που περιέχονται στις τροφές και είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη και συντήρηση του οργανισμού.

Τα θρεπτικά συστατικά:

- παρέχουν στον οργανισμό την απαιτούμενη ενέργεια για τη συντήρησή του,
- παρέχουν τις πρώτες ύλες από τις οποίες σχηματίζονται τα δομικά συστατικά των ιστών του οργανισμού και
- ρυθμίζουν τη λειτουργία του μεταβολικού ρυθμού, δηλαδή των αντιδράσεων που πραγματοποιούνται στα κύτταρα.

Τα θρεπτικά συστατικά ταξινομούνται σε μακροθρεπτικά που προσφέρουν ενέργεια στον οργανισμό και σε μικροθρεπτικά που χωρίς να προσφέρουν ενέργεια βοηθούν τη λειτουργία του.

2. ***Ποιες ουσίες ονομάζονται υδατάνθρακες;***

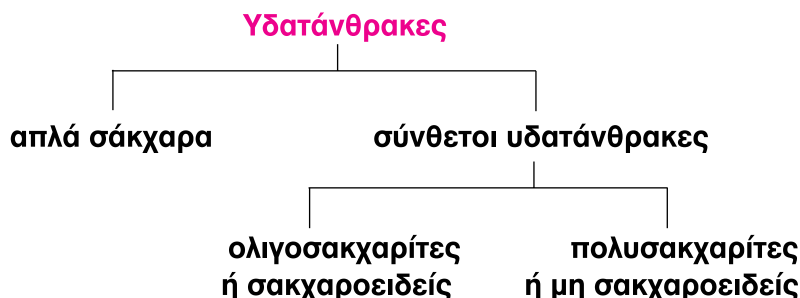
Απάντηση

Οι υδατάνθρακες, όπως είναι η ζάχαρη ($C_{12}H_{22}O_{11}$), περιέχουν άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο και είναι η πιο διαδεδομένη κατηγορία θρεπτικών συστατικών. Στο μοριακό τύπο της ζάχαρης η αναλογία ατόμων υδρογόνου και ατόμων οξυγόνου είναι 2/1, δηλαδή ίδια με αυτή που συναντάμε στο μόριο του νερού (H_2O). Η ονομασία υδατάνθρακες προέκυψε από τη σύνθεση των λέξεων ύδωρ + άνθρακας, γιατί πολλές από αυτές περιέχουν τα άτομα Η και Ο σε αναλογία 2/1 αντίστοιχα. Οι υδατάνθρακες είναι το καύσιμο των ζώντων οργανισμών.

3. ***Σε ποιες κατηγορίες ταξινομούνται οι υδατάνθρακες;***

Απάντηση

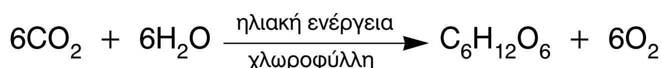
Οι υδατάνθρακες ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες: τα απλά σάκχαρα ή μονοσακχαρίτες και τους σύνθετους υδατάνθρακες. Οι σύνθετοι υδατάνθρακες διακρίνονται σε ολιγοσακχαρίτες ή σακχαροειδείς και στους πολυσακχαρίτες ή μη σακχαροειδείς.



4. ***Πού βρίσκεται η γλυκόζη, πώς παράγεται και ποιος ο ρόλος της στους οργανισμούς;***

Απάντηση

Η γλυκόζη, που ονομάζεται και σταφυλοσάκχαρο, είναι το πιο διαδεδομένο σάκχαρο και ανήκει στους μονοσακχαρίτες. Βρίσκεται στα σταφύλια, στο μέλι και σε άλλους ώριμους καρπούς. Συντίθεται στα πράσινα μέρη των φυτών και κυρίως στα φύλλα κατά τη λειτουργία της **φωτοσύνθεσης**.
Η φωτοσύνθεση είναι ένα εξαιρετικά πολύπλοκο φαινόμενο που αποδίδεται συνοπτικά από τη χημική εξίσωση:


$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{χλωροφύλλη}]{\text{ηλιακή ενέργεια}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Κατά τη φωτοσύνθεση, η ηλιακή ενέργεια αποθηκεύεται με τη μορφή χημικής ενέργειας στα μόρια της γλυκόζης και χρησιμοποιείται από τους ζωικούς οργανισμούς, όταν οι υδατάνθρακες καταναλωθούν ως τροφή.
Η γλυκόζη είναι πολύ σημαντική για τους οργανισμούς, γιατί ρυθμίζει το μεταβολισμό, είναι πηγή ενέργειας για τον εγκέφαλο και ρυθμιστικός παράγοντας για την αρτηριακή πίεση. Αποτελεί συστατικό του αίματος σε περιεκτικότητα 75-110 mg / 100 mL, που αυξάνεται σε παθολογικές καταστάσεις (σακχαρώδης διαβήτης).

5. ***Γιατί είναι αναγκαία η επαρκής πρόσληψη πρωτεϊνών από τον οργανισμό σε καθημερινή βάση;***

Απάντηση

Η επαρκής πρόσληψη πρωτεϊνών από τον οργανισμό σε καθημερινή βάση είναι αναγκαία για:
- την ανάπτυξή του
- τη συντήρησή του και την αντικατάσταση των πρωτεϊνών που χάνονται από τους ιστούς με τα βιολογικά υγρά,
- την παραγωγή ενέργειας έμμεσα, όταν η πρωτεΐνη χρησιμοποιείται για την παραγωγή γλυκόζης, σε περιπτώσεις έντονης μυϊκής άσκησης,
- τη σύνθεση ενζύμων, δηλαδή βιοκαταλυτών, ορμονών, όπως η αδρεναλίνη, καθώς και μορίων που μεταφέρουν άλλες ουσίες,
- την παραγωγή αντισωμάτων, δηλαδή ειδικών πρωτεϊνών, που

αντιστέκονται σε ουσίες-εισβολείς στον οργανισμό που τον κάνουν να νοσεί.

6. ***Ποιος είναι ο βιολογικός ρόλος των λιπών και των ελαίων;***

Απάντηση

Τα λίπη και τα έλαια έχουν μεγάλη βιολογική αξία, γιατί:
α. Εξασφαλίζουν σημαντικό μέρος της απαιτούμενης ενέργειας. Κατά το μεταβολισμό, 1 g λίπους αποδίδει 9 kcal, ενώ 1 g υδατάνθρακα ή πρωτεΐνης αποδίδει 4 kcal.
β. Εξασφαλίζουν τα απαραίτητα λιπαρά οξέα, που δεν μπορεί να συνθέσει ο οργανισμός.
γ. Μεταφέρουν τις απαραίτητες λιποδιαλυτές βιταμίνες A, D, E, K.
δ. Εμποδίζουν την απώλεια θερμότητας από το σώμα και έτσι συμβάλλουν στη διατήρηση της θερμοκρασίας του σε φυσιολογικά επίπεδα.

Β. Συμπληρωματικές ερωτήσεις θεωρίας

1. ***Πώς διαπιστώνουμε πειραματικά την ύπαρξη του άνθρακα στη ζάχαρη;***

Απάντηση

Είναι γνωστό ότι το θειικό οξύ είναι αφυδατικό σώμα (αφαιρεί νερό από διάφορες ουσίες). Έτσι, όταν ρίξουμε θειικό οξύ στη ζάχαρη απανθρακώνεται, δηλαδή γίνεται άνθρακας που έχει μαύρο χρώμα. Επομένως, η ζάχαρη περιέχει άνθρακα και ανήκει στις οργανικές ενώσεις.

2. ***Ποιοι είναι οι πιο γνωστοί μονοσακχαρίτες;***

Απάντηση

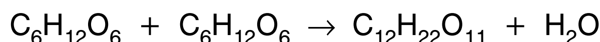
Από τους μονοσακχαρίτες ξεχωρίζουν η γλυκόζη και η φρουκτόζη, που έχουν τον ίδιο μοριακό τύπο $C_6H_{12}O_6$.

3. ***Τι γνωρίζεις γενικά για τους ολιγοσακχαρίτες και ειδικότερα για το καλαμοσάκχαρο;***

Απάντηση

Οι ολιγοσακχαρίτες ή σακχαροειδείς προκύπτουν από συνένωση

μικρού αριθμού μορίων απλών σακχάρων, με ταυτόχρονη αποβολή μορίων νερού. Έχουν γλυκιά γεύση, όπως το καλαμοσάκχαρο ή σακχαρόζη που είναι η κοινή ζάχαρη, η μαλτόζη και η λακτόζη, με ίδιο μοριακό τύπο $C_{12}H_{22}O_{11}$.



$$C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$$

γλυκόζη + φρουκτόζη → σακχαρόζη + νερό

Χαρακτηριστικοί ολιγοσακχαρίτες		
όνομα ολιγοσακχαρίτη	***μονοσακχαρίτες από τους οποίους προέρχεται***	***που βρίσκεται***
σακχαρόζη ή ζάχαρη	γλυκόζη + φρουκτόζη	σακχαρότευλα, σακχαροκάλαμο
μαλτόζη	γλυκόζη + γλυκόζη	κριθάρι ζυθοποιίας
λακτόζη	γληκόζη + γαλακτόζη	γάλα θηλαστικών και ανθρώπου

Το καλαμοσάκχαρο είναι ο πιο γνωστός δισακχαρίτης, γνωστός και ως σακχαρόζη ή ζάχαρη. Σχηματίζεται στους χλωροπλάστες και από εκεί μεταφέρεται στα διάφορα όργανα και τους ιστούς, όπου μεταβολίζεται. Ως αποταμιευτική ουσία βρίσκεται στο βλαστό του σακχαροκάλαμου που καλλιεργείται στην τροπική και υποτροπική ζώνη και στη ρίζα των σακχαροτεύτλων που καλλιεργούνται στην εύκρατη ζώνη. Η ζάχαρη αποτελεί πηγή ενέργειας για τον άνθρωπο, στον οργανισμό του οποίου διασπάται αρχικά σε γλυκόζη και φρουκτόζη. Η μεγάλη όμως κατανάλωση ζάχαρης οδηγεί στην παχυσαρκία.

4. ***Ποιοι είναι οι σημαντικότεροι πολυσακχαρίτες και πώς σχηματίζονται;***

Απάντηση

Οι πολυσακχαρίτες ή μη σακχαροειδείς προκύπτουν από συνένωση μεγάλου αριθμού μορίων απλών σακχάρων, συνήθως **γλυκόζης**, με ταυτόχρονη αποβολή μορίων νερού και δεν έχουν γλυκιά γεύση. Οι σημαντικότεροι πολυσακχαρίτες είναι το **άμυλο**, η **κυτταρίνη** και το **γλυκογόνο** με κοινό μοριακό τύπο $(C_6H_{10}O_5)$ν. Οι ενώσεις αυτές είναι αποτέλεσμα πολυμερισμού που γίνεται από την ίδια τη φύση και χαρακτηρίζονται ως φυσικά πολυμερή.

γλυκόζη + ... + γλυκόζη → άμυλο (ή κυτταρίνη ή γλυκογόνο) + νερό

5. ***Τι γνωρίζεις για το άμυλο;***

Απάντηση

Το άμυλο αποτελεί τη μορφή του πολυσακχαρίτη με την οποία αποθηκεύεται η γλυκόζη στους φυτικούς οργανισμούς. Χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη του φυτού και αποθηκεύεται στα φυτικά κύτταρα με τη μορφή των αμυλόκοκκων. Τροφές πλούσιες σε άμυλο είναι οι πατάτες, τα δημητριακά, το ρύζι και τα όσπρια. Στον ανθρώπινο οργανισμό, η διάσπαση του αμύλου αρχίζει στη στοματική κοιλότητα, όπου με τη βοήθεια του ενζύμου πτυελίνη, που υπάρχει στο σάλιο, διασπάται και μετατρέπεται σε μαλτόζη, η οποία στη συνέχεια μετατρέπεται σε γλυκόζη με τη βοήθεια του ενζύμου μαλτάση που υπάρχει στο έντερο. Οι άνθρωποι καλύπτουν το 50-80% των ενεργειακών τους αναγκών με αμυλούχες τροφές.

6. ***Τι γνωρίζεις για το γλυκογόνο;***

Απάντηση

Το γλυκογόνο είναι υδατάνθρακας ζωικής προέλευσης και αποτελεί τη μορφή με την οποία αποθηκεύεται η γλυκόζη στους ζωικούς οργανισμούς. Το γλυκογόνο είναι για τους ζωικούς οργανισμούς το αντίστοιχο του αμύλου των φυτικών οργανισμών, γι’αυτό και χαρακτηρίζεται ως «ζωικό άμυλο». Βρίσκεται στο συκώτι και στους μυς.

7. ***Τι γνωρίζεις για την κυτταρίνη;***

Απάντηση

Η κυτταρίνη αποτελεί το κύριο συστατικό των κυτταρικών τοιχωμάτων των φυτικών κυττάρων και είναι η πιο διαδεδομένη οργανική ένωση στη φύση. Πολλά από τα παράγωγα της κυτταρίνης, όπως το χαρτί, το τεχνητό μετάξι (ρεγιόν), το σελοφάν που χρησιμοποιείται στη συσκευασία τροφίμων, η νιτροκυτταρίνη που χρησιμοποιείται ως εκρηκτικό, έχουν τεράστια βιομηχανική αξία. Η κυτταρίνη δεν έχει θρεπτική αξία για τον άνθρωπο και για πολλά ζώα, εκτός από τα μηρυκαστικά, γιατί ο οργανισμός τους δε διαθέτει τα κατάλληλα ένζυμα για τη διάσπασή της. Είναι όμως απαραίτητη ουσία για την καλή λειτουργία του εντέρου.

8. ***Τι είναι οι πρωτεΐνες;***

Απάντηση

Ο όρος πρωτεΐνη προέρχεται από τη λέξη πρώτος, για να τονιστεί ο πρωτεύων ρόλος της ως συστατικό του πρωτοπλάσματος των ζωικών και φυτικών κυττάρων. Οι πρωτεΐνες είναι μεγαλομοριακές ενώσεις που αποτελούν απαραίτητο συστατικό όλων των έμβιων οργανισμών.

9. ***Ποια είναι η σύσταση και η σύνθεση των πρωτεϊνών;***

Απάντηση

Οι πρωτεΐνες περιέχουν απαραίτητα τα στοιχεία άνθρακα (C), οξυγόνο (O), υδρογόνο (H), άζωτο (N) και σπανιότερα θείο (S), φωσφόρο (P), σίδηρο (Fe), χαλκό (Cu), μαγνήσιο (Mg), ψευδάργυρο (Zn) και ιώδιο (I).
Δομική μονάδα όλων των πρωτεϊνών είναι τα **αμινοξέα**. Η κάθε πρωτεΐνη προκύπτει από τη συνένωση πολλών μορίων αμινοξέων τα οποία συνδέονται με έναν ειδικό δεσμό, τον πεπτιδικό. Σε κάθε πρωτεΐνη η σύνδεση αυτή γίνεται με μια καθορισμένη και μοναδική αλληλουχία. Στο σχηματισμό των πρωτεϊνών συνήθως μετέχουν 20 αμινοξέα, εκ των οποίων τα 10 δεν μπορεί να συνθέσει ο οργανισμός και ονομάζονται **απαραίτητα αμινοξέα**.
Ορισμένες τροφές που περιέχουν πρωτεΐνες, όπως το γάλα και τα προϊόντα του, το κρέας, τα αυγά, τα ψάρια, έχουν υψηλή βιολογική αξία, γιατί παρέχουν στον οργανισμό τα απαραίτητα αμινοξέα.

10. ***Ποια ουσίες ονομάζονται λίπη και ποιες έλαια; Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται;***

Απάντηση

Τα λίπη και τα έλαια είναι βασική κατηγορία θρεπτικών υλών και αποτελούν σημαντική πηγή ενέργειας. Ανήκουν στην ομάδα των φυσικών υλών που ονομάζονται λιπίδια. Από χημική άποψη, τόσο τα λίπη όσο και τα έλαια είναι μίγματα ενώσεων (εστέρων) που προκύπτουν από την αντίδραση οργανικών οξέων με γλυκερίνη. Οι ενώσεις αυτές ονομάζονται γλυκερίδια.
Λίπη ονομάζονται τα μίγματα γλυκεριδίων που είναι στερεά σε συνήθεις θερμοκρασίες και έλαια αυτά που είναι υγρά.
Σε ό,τι αφορά την προέλευσή τους διακρίνονται σε:

- ζωικά λίπη και έλαια
- φυτικά λίπη και έλαια

11. ***Να περιγράψεις τον κύκλο του άνθρακα στη φύση;***

Απάντηση

Τα άτομα άνθρακα στη φύση έχουν ήδη ηλικία πάνω από ένα δισεκατομμύριο χρόνια και «προσβλέπουν» σε ένα μέλλον που εμείς οι άνθρωποι δεν μπορούμε να φανταστούμε ότι θα υπάρχει.

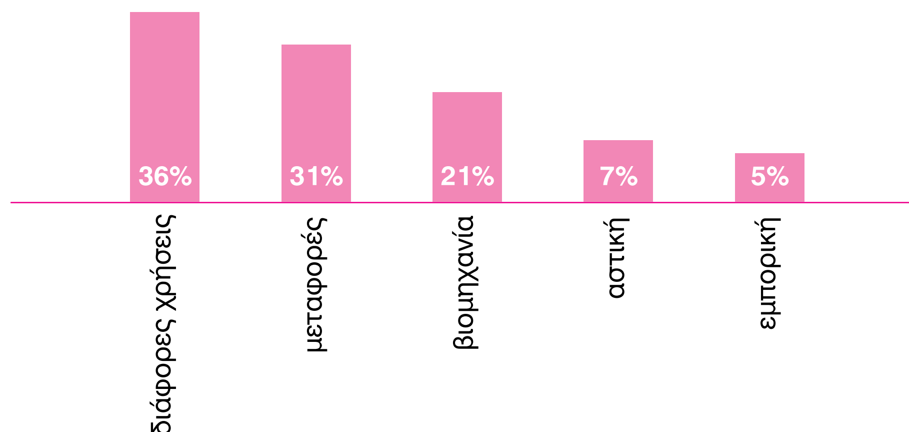
Ο άνθρακας μεταφέρεται συνεχώς από την ατμόσφαιρα στο έδαφος και τους ωκεανούς της Γης και αντίστροφα. Ορισμένα φυτά πεθαίνουν και αποσυντίθενται **ελευθερώνοντας** διοξείδιο του άνθρακα, την ίδια στιγμή που ορισμένα άλλα μπαίνοντας στην τροφική αλυσίδα μετατρέπονται σε διοξείδιο του άνθρακα, νερό και άλλα απλά μόρια.

Το διοξείδιο του άνθρακα εκλύεται από:

- τους κρατήρες ηφαιστείων,
- τη διάσπαση ασβεστολιθικών πετρωμάτων,
- τους ωκεανούς και
- την αναπνοή ζώων και ανθρώπων.

Μεγάλες ποσότητές του παράγονται από τη χρήση ορυκτών καυσίμων για κίνηση, θέρμανση και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και από τις πυρκαγιές σε δασικές εκτάσεις.

Η συνεισφορά της ανθρώπινης δραστηριότητας στην παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα φαίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα.



Κάθε χρόνο απομακρύνονται από την ατμόσφαιρα περίπου 200 δισεκατομμύρια τόνοι άνθρακα ως διοξείδιο του άνθρακα. Από αυτούς 110 δισεκατομμύρια τόνοι διοξειδίου του άνθρακα αποθηκεύονται στον ιστό των φυτών με τη διαδικασία της **φωτοσύνθεσης** και 93 εκατομμύρια τόνοι διαλύονται στους **ωκεανούς** και χρησιμοποιούνται σε χημικές και βιολογικές διεργασίες από το πλαγκτόν. Στους ωκεανούς συσσωρεύεται κυρίως στα όστρακα και τα κοράλλια και από κει με αργές διαδικασίες βρίσκει το δρόμο του πάλι για τη στεριά με τη μορφή **ασβεστολιθικών** και άλλων **πετρωμάτων**. Οι κυκλικές διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα έχουν ως αποτέλεσμα να αποκαθίσταται μια αξιοθαύμαστη δυναμική ισορροπία, κατά την οποία καταναλώνεται σχεδόν όσο διοξείδιο του άνθρακα παράγεται.
Ο **κύκλος του άνθρακα** είναι η κυκλική διαδικασία με την οποία ο άνθρακας και οι ενώσεις του ανακυκλώνονται μεταξύ του φυτικού, ζωικού βασιλείου και ανόργανου κόσμου.

12. ***Ποια περιβαλλοντικά προβλήματα προκύπτουν από την παρέμβαση του ανθρώπου στον κύκλο του άνθρακα;***

Απάντηση

Τα τελευταία χρόνια η ανθρώπινη δραστηριότητα αυξάνει την ποσότητα του CO_2 κατά 3 δισεκατομμύρια τόνους κάθε χρόνο, με αποτέλεσμα τη διατάραξη της περιβαλλοντικής ισορροπίας και την εμφάνιση προβλημάτων, όπως το **λιώσιμο των πάγων** στους πόλους και την **ερημοποίηση**, εξαιτίας του φαινομένου του **θερμοκηπίου**.



Ασκήσεις εμπέδωσης



Ερωτήσεις θεωρίας

1. Ποια θρεπτικά συστατικά ονομάζονται μακροθρεπτικά και ποια μικροθρεπτικά. Να αναφέρεις τρεις ουσίες ή κατηγορίες ουσιών από κάθε περίπτωση.

....

....

2. Ποια είναι η σχέση ατόμων υδρογόνου – οξυγόνου στο μοριακό τύπο πολλών υδατανθράκων; Να αναφέρεις δύο παραδείγματα μοριακών τύπων υδατανθράκων που να φαίνεται αυτή η σχέση.

....

....

3. Ποια είναι τα οφέλη από τη φωτοσύνθεση;

....

....

4. Ποιος είναι ο ρόλος της γλυκόζης στους οργανισμούς;

....

....

5. Να γράψεις τις χημικές εξισώσεις παραγωγής γλυκόζης και σακχαρόζης.

....

....

6. Πού σχηματίζεται και πού βρίσκεται το καλαμοσάκχαρο;

....

....

7. Ποιοι πολυσακχαρίτες έχουν φυτική και ποιοι ζωική προέλευση;

....

....

8. Ποια ένζυμα μετέχουν στο μεταβολισμό του αμύλου στον ανθρώπινο οργανισμό;

....

....

9. Ποιες είναι οι δομικές μονάδες των πολυσακχαριτών και των πρωτεϊνών;

....

....

10. Γιατί το διαιτολόγιο των λαών της Βόρειας Ευρώπης είναι πλούσιο σε λιπαρές ουσίες;

....

....

11. Ποια είναι η σχέση παρεχόμενης ενέργειας από την ίδια ποσότητα λίπους, υδατάνθρακα και πρωτεΐνης;

....

....

12. Με ποιους τρόπους απελευθερώνεται διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα;

....

....

13. Πώς μπορούμε να μειώσουμε την ένταση του φαινομένου του θερμοκηπίου;

....

....

14. Γιατί η αύξηση της ποσότητας του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα συμβάλλει στο λιώσιμο των πάγων;

....

....

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στην παρακάτω άσκηση να επιλέξεις τη σωστή απάντηση:

1. Η ζάχαρη είναι οργανική ένωση διότι:
   α. απανθρακώνεται από θειικό οξύ
   β. αντιδρά με το θειικό οξύ
   γ. περιέχει άνθρακα
   δ. είναι θρεπτικό συστατικό

2. Τα θρεπτικά συστατικά, εκτός των άλλων,
   α. παρέχουν στον οργανισμό ενέργεια
   β. περιέχουν ζάχαρη
   γ. περιέχουν όλα άνθρακα
   δ. είναι όλα οργανικές ενώσεις

3. Δεν υπάγονται στα μακροθρεπτικά συστατικά
   α. οι υδατάνθρακες
   β. οι βιταμίνες
   γ. τα λίπη και τα έλαια
   δ. οι πρωτεΐνες

4. Οι υδατάνθρακες ταξινομούνται σε:
   α. μονοσακχαρίτες και ολιγοσακχαρίτες
   β. απλά σάκχαρα και σύνθετους υδατάνθρακες
   γ. μονοσακχαρίτες και πολυσακχαρίτες
   δ. απλά σάκχαρα και σακχαροειδείς υδατάνθρακες

5. Η γλυκόζη, η φρουκτόζη και η γαλακτόζη είναι
   α. απλά σάκχαρα
   β. ολιγοσακχαρίτες
   γ. σύνθετοι υδατάνθρακες
   δ. πολυσακχαρίτες

6. Στους ολιγοσακχαρίτες συγκαταλέγεται και
   α. η μαλτόζη
   β. η γλυκόζη
   γ. η κυτταρίνη
   δ. το άμυλο

7. Τα ζαχαρότευτλα καλλιεργούνται στην
   α. τροπική ζώνη
   β. υποτροπική ζώνη
   γ. εύκρατη ζώνη
   δ. αλπική ζώνη

8. Οι πολυσακχαρίτες προκύπτουν από συνένωση μεγάλου αριθμού μορίων απλών σακχάρων, συνήθως:
   α. φρουκτόζης
   β. γαλακτόζης
   γ. λακτόζης
   δ. γλυκόζης

9. Η μαλτόζη διασπάται σε γλυκόζη
   α. στη στοματική κοιλότητα
   β. στο στομάχι
   γ. στο έντερο
   δ. στο πάγκρεας

10. Δεν ανήκει στους πολυσακχαρίτες
    α. η κυτταρίνη
    β. το καλαμοσάκχαρο
    γ. το άμυλο
    δ. το γλυκογόνο

11. Ζωικής προέλευσης είναι
    α. το γλυκογόνο
    β. η κυτταρίνη
    γ. το άμυλο
    δ. η ζάχαρη

12. Η κυτταρίνη είναι απαραίτητη στον ανθρώπινο οργανισμό για την καλή λειτουργία
    α. του στομάχου
    β. της καρδιάς
    γ. των πνευμόνων
    δ. του εντέρου

13. Δομική μονάδα όλων των πρωτεϊνών είναι
    α. τα σάκχαρα
    β. η γλυκόζη
    γ. τα αμινοξέα
    δ. τα γλυκερίδια

14. Τα αντισώματα είναι πρωτεΐνες που μετέχουν
    α. στο ανοσοβιολογικό σύστημα
    β. στο πεπτικό σύστημα
    γ. στο ερειστικό σύστημα
    δ. στο μυϊκό σύστημα

15. Τα λίπη είναι μίγματα
    α. γλυκόζης
    β. αμινοξέων
    γ. γλυκεριδίων
    δ. ελαίων

16. Λιποδιαλυτές βιταμίνες είναι οι
    α. A, D, E, K
    β. A, B, E, K
    γ. B, E, K
    δ. A, B, D, K

17. Το διοξείδιο του άνθρακα εκλύεται και από
    α. ηφαιστειακή δραστηριότητα
    β. σεισμική δραστηριότητα
    γ. καύση του υδρογόνου
    δ. τη φωτοσύνθεση

18. Μία από τις επιπτώσεις της έξαρσης του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι
   α. ο ευτροφισμός
   β. η ερημοποίηση
   γ. η αραίωση της στιβάδας του όζοντος
   δ. η ρύπανση των υδάτων

Συμπλήρωσης κενού

Συμπλήρωσε τα κενά:

1. Θρεπτικά συστατικά ονομάζονται οι ουσίες που περιέχονται στις .... και είναι απαραίτητες για την .... και συντήρηση του οργανισμού.
2. Τα θρεπτικά συστατικά ταξινομούνται σε .... που προσφέρουν ενέργεια στον οργανισμό και σε .... που χωρίς να προσφέρουν ενέργεια βοηθούν τη λειτουργία του.
3. Οι υδατάνθρακες περιέχουν ...., υδρογόνο και οξυγόνο και είναι η πιο .... κατηγορία θρεπτικών συστατικών.
4. Η γλυκόζη συντίθεται στα .... μέρη των φυτών και κυρίως στα .... κατά τη λειτουργία της ....
5. Κατά τη φωτοσύνθεση, η .... ενέργεια αποθηκεύεται με τη μορφή .... ενέργειας στα μόρια της .... και χρησιμοποιείται από τους ζωικούς οργανισμούς, όταν οι υδατάνθρακες καταναλωθούν ως τροφή.
6. Η γλυκόζη αποτελεί συστατικό του ...., που αυξάνεται σε .... καταστάσεις, π.χ. .... διαβήτης.
7. Οι ολιγοσακχαρίτες έχουν .... γεύση και είναι το ...., η μαλτόζη και η ....
8. Το καλαμοσάκχαρο σχηματίζεται στους .... και από εκεί μεταφέρεται στα διάφορα όργανα και στους ιστούς, όπου μεταβολίζεται.
9. Η ζάχαρη αποτελεί πηγή .... για τον άνθρωπο, στον οργανισμό του οποίου διασπάται αρχικά σε γλυκόζη και ....
10. Οι πολυσακχαρίτες προκύπτουν από συνένωση μεγάλου αριθμού μορίων .... σακχάρων, συνήθως ....

11. Οι σημαντικότεροι πολυσακχαρίτες είναι το άμυλο, η .... και το ....
12. Τροφές πλούσιες σε άμυλο είναι οι ...., τα ...., το ρύζι και τα όσπρια.
13. Η διάσπαση του αμύλου στη στοματική κοιλότητα γίνεται με τη βοήθεια του ενζύμου ....
14. Το γλυκογόνο είναι υδατάνθρακας .... προέλευσης.
15. Η κυτταρίνη δεν έχει .... αξία για τον άνθρωπο.
16. Κάθε πρωτεΐνη προκύπτει από τη συνένωση πολλών μορίων ...., τα οποία συνδέονται με .... δεσμό.
17. Σε περιπτώσεις έντονης μυϊκής άσκησης η πρωτεΐνη χρησιμοποιείται για την παραγωγή ....
18. Λίπη ονομάζονται τα μίγματα ...., που είναι .... σε συνήθεις θερμοκρασίες.
19. Τα λίπη και τα έλαια έχουν βιολογική αξία και γιατί εξασφαλίζουν τα απαραίτητα .... οξέα, που δεν μπορεί να συνθέσει ο οργανισμός.
20. Ο κύκλος του άνθρακα είναι η κυκλική διαδικασία με την οποία ο άνθρακας και οι ενώσεις του ανακυκλώνονται μεταξύ του ...., ... βασιλείου και του .... κόσμου.

Αντιστοίχισης

1. Αντιστοίχισε ανάλογα:

Στήλη I	***Στήλη II***
	.... 1. αντισώματα
α. υδατάνθρακες	.... 2. βούτυρο
	.... 3. γλυκόζη
β. πρωτεΐνες	.... 4. ελαιόλαδο
	.... 5. ένζυμα
γ. λίπη	.... 6. ζάχαρη
	.... 7. μουρουνέλαιο
δ. έλαια	.... 8. άμυλο
	.... 9. βούτυρο κακάο
	.... 10. καλαμποκέλαιο

2. Ποια από τα υλικά σώματα της στήλης II, είναι μακροθρεπτικά και ποια μικροθρεπτικά;

Στήλη I	*Στήλη II*
	.... 1. βιταμίνες
	.... 2. υδατάνθρακες
α. μακροθρεπτικά	.... 3. νερό
	.... 4. μέταλλα
β. μικροθρεπτικά	.... 5. λίπη
	.... 6. ιχνοστοιχεία
	.... 7. πρωτεΐνες
	.... 8. έλαια

Σωστό ή λάθος

Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ);

1. Η ζάχαρη και το νερό είναι μακροθρεπτικά συστατικά. ❑
2. Οι υδατάνθρακες περιέχουν άνθρακα, υδρογόνο, οξυγόνο και άζωτο. ❑
3. Η φρουκτόζη και η γλυκόζη έχουν τον ίδιο μοριακό τύπο. ❑
4. Η γλυκόζη δεν παράγεται στις ρίζες των φυτών. ❑
5. Ένας από τους ρυθμιστικούς παράγοντες της αρτηριακής πίεσης είναι και η γλυκόζη. ❑
6. Οι σημαντικότεροι ολιγοσακχαρίτες είναι το καλαμοσάκχαρο, η μαλτόζη και η γαλακτόζη. ❑
7. Το καλαμοσάκχαρο βρίσκεται ως αποταμιευτική ουσία στο βλαστό του σακχαροκάλαμου που καλλιεργείται στην εύκρατη ζώνη. ❑
8. Η ζάχαρη μπορεί να διασπαστεί σε γλυκόζη και φρουκτόζη. ❑
9. Οι πολυσακχαρίτες αποτελούν τις μοναδικές μακροθρεπτικές ενώσεις που χαρακτηρίζονται ως φυσικά πολυμερή. ❑
10. Το γλυκογόνο χαρακτηρίζεται και ως «ζωικό άμυλο». ❑
11. Η κυτταρίνη είναι η πιο διαδεδομένη οργανική ένωση στη φύση. ❑
12. Κάθε πρωτεΐνη περιέχει απαραίτητα άνθρακα, υδρογόνο, οξυγόνο και άζωτο. ❑

13. Στο σχηματισμό των πρωτεϊνών συμμετέχουν συνήθως 20 αμινοξέα. ❑
14. Υπάρχουν αμινοξέα που δεν μπορεί να συνθέσει ο οργανισμός. ❑
15. Τα αντισώματα ονομάζονται και βιοκαταλύτες. ❑
16. Τα λιπίδια και τα έλαια αποδίδουν κατά το μεταβολισμό ενέργεια ανάλογη με αυτή που αποδίδει ίση ποσότητα υδατάνθρακα. ❑
17. Τα λίπη είναι κακοί αγωγοί της θερμότητας. ❑
18. Η αποσύνθεση των οργανισμών μειώνει την περιεκτικότητα του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. ❑
19. Μία από τις ανθρώπινες δραστηριότητες που συμβάλλει στην αύξηση της περιεκτικότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του άνθρακα είναι η χρήση των ορυκτών καυσίμων για θέρμανση, κίνηση και ενέργεια. ❑
20. Το λιώσιμο των πάγων στους πόλους και ο ευτροφισμός οφείλονται στην έξαρση του φαινομένου του θερμοκηπίου. ❑

Ασκήσεις προς λύση

1. Σε ποια περιοχή τιμών πρέπει να κυμαίνεται η ποσότητα της γλυκόζης σε 10 mL αίματος για να βρίσκεται σε φυσιολογικά επίπεδα;

2. Σε ένα μικροβιολογικό εργαστήριο υπολογίστηκε ότι σε 5 mL αίματος υπήρχαν 8 mg γλυκόζης. Η περιεκτικότητα αυτή είναι παθολογική ή όχι;

3. Πόσα g γλυκόζης περιέχονται στο αίμα ενός φυσιολογικού ανθρώπου, αν θεωρήσουμε ότι συνολικός όγκος του αίματος που κυκλοφορεί στο σώμα του είναι 4500 mL;

4. Πόσα Kcal αποδίδουν 25 g λίπους;

5. Πόσα g υδατάνθρακα απαιτούνται για την απόδοση 80 Kcal;

6. Σε 100 g μιας γλυκαντικής ουσίας περιέχονται 0,2 g υδατανθράκων; Πόση ενέργεια αποδίδουν;

7. Με δεδομένο ότι 1 g λίπους αποδίδει 9 Kcal και 1 g υδατάνθρακα αποδίδει 4 Kcal, πόσα g λίπους αποδίδουν την ίδια ενέργεια με 22,5 g υδατάνθρακα;

8. Σε 100 mL παστεριωμένου γάλακτος κατηγορίας «ελαφρύ» (light) περιέχονται 3,3 g πρωτεϊνών, 4,7 g υδατανθράκων και 1,5 g λιπαρών ουσιών. Το προϊόν αυτό διατίθεται στην αγορά σε συσκευασίες 0,5 L, 1L και 2L. Πόση ενέργεια αποδίδει το γάλα κάθε συσκευασίας;

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. Γιατί το δάσος χαρακτηρίζεται «πνεύμονας οξυγόνου»;

....

....

....

....

(2 μονάδες)

2. Ποιος πολυσακχαρίτης λειτουργεί ως αποθήκη γλυκόζης στους φυτικούς και ποιος στους ζωικούς οργανισμούς;

....

....

(2 μονάδες)

3. Να κατατάξεις τους παρακάτω υδατάνθρακες σε μονοσακχαρίτες, ολιγοσακχαρίτες και πολυσακχαρίτες:
άμυλο, γλυκόζη, γαλακτόζη, λακτόζη, κυτταρίνη, γλυκογόνο, φρουκτόζη, μαλτόζη, καλαμοσάκχαρο

....

....

....

(4,5 μονάδες)

4. Να γράψεις τη χημική εξίσωση σχηματισμού γλυκόζης με τη φωτοσύνθεση:

....

(2 μονάδες)

5. Να απαντήσεις μονολεκτικά:

α. Ένζυμο που διασπά το άμυλο στο έντερο: ....

β. Πολυσακχαρίτης ζωικής προέλευσης: ....

γ. Τα δομικά συστατικά των πρωτεϊνών: ....

δ. Το λιώσιμο των πάγων στους πόλους οφείλεται σε αυτό το φαινόμενο: ....

ε. Πρωτεΐνες που χρησιμοποιούνται στην άμυνα του οργανισμού: ....

(2,5 μονάδες)

6. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ);

α. Οι βιταμίνες είναι μικροθρεπτικά συστατικά. ❑

β. Τα απαραίτητα αμινοξέα για τον οργανισμό είναι 20. ❑

γ. Η ζάχαρη ονομάζεται και καλαμοσάκχαρο. ❑

δ. Κατά την παραγωγή ζάχαρης από δύο μόρια μονοσακχαριτών απελευθερώνεται ένα μόριο νερού. ❑

ε. Η γαλακτόζη είναι σύνθετος υδατάνθρακας. ❑

στ. Η κυτταρίνη είναι ζωικής προέλευσης. ❑

(3 μονάδες)

7. Πόσα g υδατάνθρακα αποδίδουν την ίδια ενέργεια με 30 g λίπους; Ισχύει ότι 1 g υδατάνθρακα αποδίδει 4 Kcal και 1 g λίπους αποδίδει 9 Kcal.

....

....

(4 μονάδες)

Διάρκεια 15 min - Καλή επιτυχία!

Επαναληπτικό διαγώνισμα στην 3η Ενότητα

Ζήτημα 1ο

Στην παρακάτω άσκηση να επιλέξεις τη σωστή απάντηση:

1. Το αργό πετρέλαιο είναι:
   α. μη ανανεώσιμος φυσικός πόρος
   β. χημική ένωση
   γ. μίγμα μόνο υγρών και αέριων υδρογονανθράκων
   δ. πολυμερές

2. Το μονομερές του πολυαιθυλενίου είναι το:
   α. αιθάνιο
   β. αιθένιο
   γ. αιθίνιο
   δ. χλωροαιθένιο

3. Το σημείο βρασμού της αιθανόλης είναι:
   α. 80 ^oC σε πίεση 1 atm
   β. μικρότερο από το σημείο βρασμού του νερού
   γ. μεγαλύτερο από το σημείο βρασμού του νερού
   δ. 178,6 ^oC σε πίεση 1 atm

4. Ποιο από τα παρακάτω θρεπτικά συστατικά είναι μονοσακχαρίτης;
   α. γλυκόζη
   β. μαλτόζη
   γ. ζάχαρη
   δ. κυτταρίνη

5. Κατά τη φωτοσύνθεση παράγεται αέριο
   α. CO_2
   β. H_2O
   γ. N_2
   δ. O_2

(5 μονάδες)

Ζήτημα 2ο

1. Από τι αποτελείται το φυσικό αέριο; Να αναφέρεις τα πλεονεκτήματα από τη χρήση του φυσικού αερίου.

....

....

....

....

(3 μονάδες)

2. Να συμπληρώσεις τα κενά στον πίνακα που ακολουθεί:

Μοριακός	***Συντακτικός τύπος***	***Ονομασία τύπος***	***Κορεσμένη ή ακόρεστη ένωση***
C_3H_8			
C_3H_4			
C_2H_4			

(2 μονάδες)

Ζήτημα 3ο

1. Να συμπληρώσεις τις εξισώσεις τέλειας καύσης των παρακάτω οργανικών ενώσεων:


C_2H_6 + ... O_2 $\rightarrow$ .... + ...


C_3H_4 + ... O_2 $\rightarrow$ .... + ...

(2 μονάδες)

2. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές (Σ) και ποιες λανθασμένες (Λ);

α. Το γαλακτικό οξύ παράγεται κατά την αλκοολική ζύμωση του γάλακτος. ❑

β. Το αιθένιο είναι ακόρεστη ένωση. ❑

γ. Όλα τα είδη βουτύρου είναι ζωικά λίπη. ❑

δ. Το αργό πετρέλαιο είναι προϊόν της κλασματικής απόσταξης. ❑

ε. Το άμυλο είναι ένα φυσικό πολυμερές. 

στ. Κατά την τέλεια καύση παράγεται CO_2 και O_2. 

(3 μονάδες)

Ζήτημα 4ο

1. Μία μπίρα είναι 4,5 % vol. Πόσα mL αλκοόλης υπάρχουν σε ένα μπουκάλι μπίρας χωρητικότητας 0,5 L;

....

....

....

(3 μονάδες)

2. Σε 100 mL παστεριωμένου γάλακτος περιέχονται 3,3 g πρωτεϊνών, 4,7 g υδατανθράκων και 3,5 g λιπαρών ουσιών. Πόση ενέργεια αποδίδει το γάλα κάθε συσκευασίας όγκου 1 L; Ισχύει ότι 1 g υδατάνθρακα και 1 g πρωτεΐνης αποδίδουν από 4 Kcal και 1 g λίπους αποδίδει 9 Kcal.

....

....

....

(2 μονάδες)

Διάρκεια 1 διδακτική ώρα - Καλή επιτυχία!

Ερωτήσεις – Ασκήσεις σχολικού βιβλίου

Ερωτήσεις τετραδίου εργασιών

ΕΝΟΤΗΤΑ 1
Οξέα – Βάσεις – Άλατα

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ

1. Τα οξέα

Σελίδα 15 

1. ***Τι ονομάζεται όξινος χαρακτήρας; Να αναφέρετε τις κοινές ιδιότητες των οξέων.***

Απάντηση

Το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των υδατικών διαλυμάτων των οξέων ονομάζεται **όξινος χαρακτήρας**. Τα υδατικά διαλύματα των οξέων:

α. Έχουν ξινή γεύση.

β. Μεταβάλλουν το χρώμα των δεικτών.

γ. Κατά κανόνα, αντιδρούν με τα ανθρακικά άλατα και παράγεται διοξείδιο του άνθρακα.



οξύ + ανθρακικό άλας $\rightarrow$ .... + διοξείδιο του άνθρακα $\uparrow$

δ. Αντιδρούν με πολλά μέταλλα και ελευθερώνουν αέριο υδρογόνο.



οξύ + μέταλλο $\rightarrow$ .... + υδρογόνο $\uparrow$

2. ***Πού οφείλονται οι κοινές ιδιότητες των υδατικών διαλυμάτων των οξέων;***

Απάντηση

Ο Arrhenius διαπίστωσε ότι όλα τα υδατικά διαλύματα των οξέων περιέχουν περίσσεια κατιόντων υδρογόνου (H^+) και ότι σ' αυτά οφείλονται οι κοινές ιδιότητες των οξέων (όξινος χαρακτήρας).

3. ***Ποιες χημικές ενώσεις ονομάζονται οξέα κατά Arrhenius;***

Απάντηση

Οξέα ονομάζονται οι ενώσεις οι οποίες, όταν διαλυθούν στο νερό, δίνουν κατιόντα υδρογόνου (H^+).

4. *Ποιες ουσίες ονομάζονται δείκτες;*

Απάντηση

Οι δείκτες είναι χημικές ενώσεις που με την παρουσία οξέων αλλάζουν χρώμα. Για παράδειγμα, λίγες σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης στο διάλυμα οποιουδήποτε οξέος χρωματίζουν το διάλυμα κίτρινο. Οι πιο συνηθισμένοι δείκτες είναι η φαινολοφθαλεΐνη, το βάμμα του ηλιοτροπίου, η ηλιανθίνη, το μπλε της βρωμοθυμόλης κ.ά.
Δείκτες περιέχονται στο κόκκινο λάχανο, στο τσάι, στα πέταλα πολλών λουλουδιών, όπως τα κόκκινα τριαντάφυλλα, τα γεράνια, οι πετούνιες κ.ά.

5. *Αν ρίξετε ξίδι ή χυμό λεμονιού σε μαρμαρόσκονη, θα παρατηρήσετε παραγωγή φυσαλίδων. Στην παραγωγή ποιου αερίου οφείλονται οι φυσαλίδες;*

Απάντηση

Το ξίδι και ο χυμός λεμονιού περιέχουν οξέα, ενώ η μαρμαρόσκονη αποτελείται από ανθρακικό ασβέστιο ($CaCO_3$), δηλαδή ανθρακικό άλας. Από τον όξινο χαρακτήρα γνωρίζουμε ότι όταν οξύ επιδρά σε ανθρακικό άλας παράγεται αέριο διοξείδιο του άνθρακα, στο οποίο οφείλεται η παραγωγή φυσαλίδων.

6. *Δεν μπορούμε να φυλάσσουμε διαλύματα οξέων σε δοχεία από σίδηρο ή αργίλιο (αλουμίνιο). Γιατί;*

Απάντηση

Τα οξέα αντιδρούν με πολλά μέταλλα, όπως ο σίδηρος και το αργίλιο (αλουμίνιο), με αποτέλεσμα να παράγεται αέριο υδρογόνο. Επομένως δεν μπορούμε να φυλάσσουμε διαλύματα οξέων σε δοχεία από μέταλλα που αντιδρούν με τα οξέα, διότι αλλοιώνεται το δοχείο και το περιεχόμενο.

7. *Να αναφέρετε το αέριο το οποίο θα παραχθεί σε καθεμιά από τις επόμενες περιπτώσεις:*
α. διάλυμα υδροχλωρίου αντιδρά με σίδηρο,
β. μαγειρική σόδα αντιδρά με διάλυμα θειικού οξέος.
Να περιγράψετε ένα πείραμα με το οποίο μπορεί να επιβεβαιωθεί ποιο είναι το αέριο που παράγεται σε κάθε περίπτωση.

Απάντηση

α. Έχουμε αντίδραση οξέος (υδροχλώριο) με μέταλλο (σίδηρος), με αποτέλεσμα να παράγεται αέριο **υδρογόνο**. Η αντίδραση είναι ανάλογη με το πείραμα που περιγράφεται στη σελίδα 14 του σχολικού βιβλίου, κατά το οποίο διάλυμα υδροχλωρίου επιδρά σε μικρά κομμάτια ψευδαργύρου και παράγεται αέριο υδρογόνο.

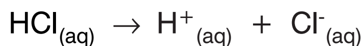
β. Η μαγειρική σόδα αποτελείται από ανθρακικό άλας, το οποίο όταν αντιδρά με οξύ, όπως το διάλυμα θειικού οξέος, παράγεται αέριο **διοξείδιο του άνθρακα**. Ανάλογη αντίδραση περιγράφεται στο πείραμα της σελίδας 14 του σχολικού βιβλίου, στο οποίο έχουμε επίδραση διαλύματος οξικού οξέος (ξίδι) σε μαγειρική σόδα.

8. ***Να γράψετε τους μοριακούς τύπους των χημικών ενώσεων: υδροχλώριο, θειικό οξύ, νιτρικό οξύ και οξικό οξύ. Να γράψετε επίσης τις χημικές εξισώσεις που δείχνουν το σχηματισμό ιόντων κατά τη διάλυση των παραπάνω οξέων στο νερό.***

Απάντηση

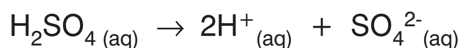
Όνομα οξέος	*Μοριακός τύπος*
Υδροχλώριο ή υδροχλωρικό οξύ	HCl
Θειικό οξύ	H_2SO_4
Νιτρικό οξύ	HNO_3
Οξικό οξύ	CH_3COOH

Υδροχλωρικό οξύ



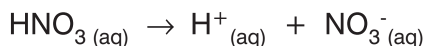
$$HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

Θειικό οξύ



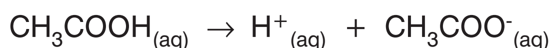
$$H_2SO_{4\,(aq)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

Νιτρικό οξύ



$$HNO_{3\,(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

Οξικό οξύ



$$CH_3COOH_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$$

Σελίδα 18

1. ***Τι δείχνει το pH ενός διαλύματος;***

Απάντηση

Το pH ενός όξινου υδατικού διαλύματος εκφράζει την περιεκτικότητα του διαλύματος σε κατιόντα υδρογόνου.

2. ***Τι τιμή έχει το pH του καθαρού νερού σε θερμοκρασία 25 °C;***

Απάντηση

Το pH του καθαρού νερού είναι 7, στους 25 ^{0}C.

3. ***Τι τιμές μπορεί να έχει το pH ενός διαλύματος οξέος;***

Απάντηση

Σε κάθε διάλυμα οξέος ισχύει: $pH < 7$

4. ***Με ποιους τρόπους μπορεί να μετρηθεί το pH ενός διαλύματος;***

Απάντηση

Το pH ενός διαλύματος μπορεί να μετρηθεί:
α. Με ηλεκτρονικό πεχάμετρο
β. Με πεχαμετρικό χαρτί

5. ***Το pH μιας λεμονάδας βρέθηκε ίσο με 3,2. Πού οφείλεται η τιμή αυτή. Πώς θα μεταβληθεί το pH της λεμονάδας, αν προστεθεί νερό;***

Απάντηση

Η λεμονάδα είναι όξινο διάλυμα που περιέχει κιτρικό οξύ. Το pH έχει τιμή 3,2 λόγω των κατιόντων υδρογόνου που απελευθερώνονται από τη διάλυση του κιτρικού οξέος στο νερό. Προσθήκη νερού στη λεμονάδα σημαίνει αραίωση του διαλύματος, με αποτέλεσμα το pH να αυξηθεί, τείνοντας στην τιμή 7.

6. ***Δύο ίδιες φιάλες περιέχουν η πρώτη απιονισμένο νερό και η δεύτερη αραιό υδροχλωρικό οξύ. Να προτείνετε έναν εύκολο και ασφαλή τρόπο, για να διαπιστώσετε το περιεχόμενο κάθε φιάλης.***

Απάντηση

Το διάλυμα του υδροχλωρικού οξέος παρουσιάζει τις ιδιότητες του όξινου χαρακτήρα. Επομένως:

- Έχει ξινή γεύση (ο δειγματοληπτικός έλεγχος της γεύσης ενός διαλύματος δεν θεωρείται ο πλέον ασφαλής τρόπος).
- Αλλάζει το χρώμα των δεικτών, π.χ. με λίγες σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης χρωματίζεται κίτρινο.
- Αν αντιδράσει με μαγειρική σόδα, απελευθερώνεται αέριο διοξείδιο του άνθρακα.
- Αν αντιδράσει με πολλά μέταλλα, π.χ. με ψευδάργυρο, απελευθερώνεται αέριο υδρογόνο.

Όμως ο πλέον **εύκολος** και **ασφαλής τρόπος** είναι ο έλεγχος του pH του περιεχομένου κάθε φιάλης με ηλεκτρονικό πεχάμετρο ή με πεχατρικό χαρτί. Το απιονισμένο νερό έχει pH = 7 και το διάλυμα του υδροχλωρικού οξέος έχει pH < 7.

2. Οι βάσεις

Σελίδα 23 

1. ***Τι ονομάζεται βασικός χαρακτήρας; Να αναφέρετε τις κοινές ιδιότητες των βάσεων.***

Απάντηση

Το σύνολο των κοινών ιδιοτήτων των διαλυμάτων των βάσεων ονομάζεται βασικός χαρακτήρας. Τα υδατικά διαλύματα των βάσεων:

α. Έχουν γεύση καυστική.
β. Έχουν αφή σαπωνοειδή.
γ. Μεταβάλλουν το χρώμα των δεικτών.

2. ***Πού οφείλονται οι κοινές ιδιότητες των διαλυμάτων των βάσεων;***

Απάντηση

Οι κοινές ιδιότητες των διαλυμάτων των βάσεων οφείλονται στην περίσσεια ανιόντων υδροξειδίου (OH^-) που υπάρχει σε αυτά.

3. Ποιες χημικές ενώσεις ονομάζονται βάσεις κατά Arrhenius;

Απάντηση

Βάσεις κατά Arrhenius ονομάζονται οι ενώσεις οι οποίες, όταν διαλύονται στο νερό, δίνουν ανιόντα υδροξειδίου (OH^-).

4. α. Τι τιμές μπορεί να πάρει το pH ενός διαλύματος βάσης στους 25 °C;
β. Πότε ένα διάλυμα είναι πιο βασικό: όταν έχει pH = 9 ή pH = 11;

Απάντηση

α. Η τιμή του pH ενός βασικού διαλύματος στους 25 °C είναι μεταξύ του 7 και του 14.

$$7 < pH < 14$$

β. Ένα διάλυμα είναι πιο βασικό όσο περισσότερα ανιόντα υδροξειδίου έχει σε ορισμένο όγκο. Η ποσότητα των ανιόντων υδροξειδίου σε ορισμένο όγκο διαλύματος βάσης είναι ανάλογη της τιμής pH. Με άλλα λόγια όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή pH τόσο πιο βασικό είναι το διάλυμα. Στην προκειμένη περίπτωση πιο βασικό είναι το διάλυμα που έχει pH = 11.

5. Σε τρία ποτήρια Α, Β, Γ περιέχονται τα υγρά: απιονισμένο νερό στο Α, διάλυμα θειικού οξέος στο Β και διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου στο Γ. Να διατάξετε τα υγρά των τριών ποτηριών κατά σειρά αυξανόμενου pH.

Απάντηση

Ισχύει ότι:
- Το απιονισμένο νερό έχει pH = 7.
- Το pH του διαλύματος θειικού οξέος παίρνει τιμές $0 < pH < 7$.
- Το pH του διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου παίρνει τιμές $7 < pH < 14$.

Επομένως: $pH_Β < pH_Α < pH_Γ$

6. Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:
α. Ένα διάλυμα που έχει pH ίσο με 7 είναι .... διάλυμα.
β. Ένα διάλυμα που έχει pH μεγαλύτερο από 7 είναι .... διάλυμα.

γ. Ένα διάλυμα που έχει pH μικρότερο από 7 είναι .... διάλυμα.
δ. Μεταξύ δύο διαλυμάτων υδροξειδίου του νατρίου που έχουν τιμές pH 13 και 12, πιο βασικό είναι το διάλυμα που έχει pH ....

Απάντηση

α. ουδέτερο
β. βασικό
γ. όξινο
δ. 13

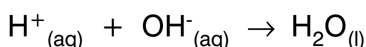
3. Εξουδετέρωση

Σελίδα 29

1. ***Να γράψετε τη χημική εξίσωση της εξουδετέρωσης.***

Απάντηση

Η χημική εξίσωση της εξουδετέρωσης είναι:



$$H^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$$

2. ***Αν σας τσιμπήσει μια μέλισσα, ποιο από τα επόμενα διαλύματα θα χρησιμοποιήσετε για να αντιμετωπίσετε το τσίμπημα;***
α. διάλυμα αμμωνίας, β. χυμό λεμονιού, γ. ξίδι
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση

Το δηλητήριο που διοχετεύει η μέλισσα κάτω από το δέρμα με το τσίμπημα είναι όξινο και χρειάζεται διάλυμα βάσης για την εξουδετέρωσή του, δηλαδή διάλυμα αμμωνίας. Σωστή απάντηση είναι η (α).

3. ***Συχνά η υπερβολική έκκριση γαστρικού υγρού στο στομάχι προκαλεί πόνους. Το γαστρικό υγρό περιέχει υδροχλωρικό οξύ (HCl). Με ποιο από τα παρακάτω φαρμακευτικά σκευάσματα θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν οι πόνοι;***
α. Με ασπιρίνη, στην οποία η δραστική ουσία είναι κάποιο οξύ (ακετυλοσαλικυλικό οξύ).

β. Με δισκία αντιόξινου φαρμάκου, στα οποία οι δραστικές ουσίες είναι κυρίως το υδροξείδιο του αργιλίου, $Al(OH)_3$ και το υδροξείδιο του μαγνησίου, $Mg(OH)_2$.

Απάντηση

Πρέπει να χρησιμοποιηθοόυν δισκία αντιόξινου φαρμάκου, με βασικές ιδιότητες, για να εξουδετερώσουν το υδροχλωρικό οξύ του γαστρικού υγρού. Επομένως, σωστή απάντηση είναι η (β).

4. **Αναμειγνύουμε ένα διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl) που έχει pH= 2 με ένα διάλυμα αμμωνίας (NH_3) που έχει pH = 11. Το pH του διαλύματος που θα προκύψει δεν μπορεί να είναι:**
α. 8 β. 7 γ. 1,5 δ. 4

Απάντηση

Το διάλυμα που θα προκύψει πρέπει να έχει pH μεταξύ των τιμών 2 < pH < 11, διότι δεν μπορεί να περιέχει περισσότερα κατιόντα υδρογόνου από το αρχικό όξινο διάλυμα (αφού ένα μέρος τους θα εξουδετερωθεί από τα ανιόντα υδροξειδίου του βασικού διαλύματος), ούτε περισσότερα ανιόντα υδροξειδίου από το αρχικό βασικό διάλυμα (λόγω εξουδετέρωσης). Η μοναδική τιμή που είναι έξω από το πλαίσιο των τιμών pH των δύο αρχικών διαλυμάτων είναι pH = 1,5 και επομένως σωστή απάντηση είναι η (γ).

4. Τα άλατα

Σελίδα 34 

1. **Ποιες χημικές ενώσεις ονομάζονται άλατα;**

Απάντηση

Άλατα ονομάζονται οι χημικές ενώσεις που αποτελούνται από ιόντα και προκύπτουν από την αντίδραση ενός οξέος με μία βάση.

2. **Ποιος είναι ο χημικός τύπος του μαγειρικού άλατος (αλάτι); Τίνος οξέος το διάλυμα πρέπει να αναμείξετε με διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, ώστε να παραλάβετε το χλωριούχο νάτριο;**

Απάντηση

Ο χημικός τύπος του μαγειρικού άλατος είναι **NaCl**. Το μαγειρικό

αλάτι προκύπτει από την αντίδραση διαλύματος υδροξειδίου του νατρίου με διάλυμα **υδροχλωρικού οξέος**.

3. ***Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις που δείχνουν το σχηματισμό των επόμενων αλάτων από τα ιόντα τους: χλωριούχο κάλιο (KCl), χλωριούχο βάριο ($BaCl_2$) και θειικό ασβέστιο ($CaSO_4$).***

Απάντηση

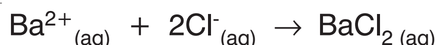
(Βλ. «συμπληρωματικές γνώσεις» - σχηματισμός αλάτων)

Χλωριούχο κάλιο



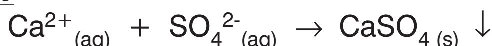
$$K^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \rightarrow KCl_{(aq)}$$

Χλωριούχο βάριο



$$Ba^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} \rightarrow BaCl_{2\,(aq)}$$

Θειικό ασβέστιο

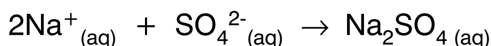


$$Ca^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow CaSO_{4\,(s)} \downarrow$$

4. ***Αν αναμείξετε ένα διάλυμα θειικού οξέος με ένα διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου, ποιο άλας μπορείτε να παραλάβετε;***

Απάντηση

Το άλας σχηματίζεται από το κατιόν της βάσης και το ανιόν του οξέος. Το κατιόν του υδροξειδίου του νατρίου (NaOH) είναι το κατιόν νατρίου (Na^+) και το ανιόν του θειικού οξέος (H_2SO_4) είναι το θειικό ανιόν (SO_4^{2-}). Έτσι θα σχηματιστεί το άλας θειικό νάτριο, σύμφωνα με την εξίσωση:



$$2Na^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow Na_2SO_{4\,(aq)}$$

5. Εφαρμογές των οξέων, βάσεων και αλάτων στην καθημερινή ζωή

Σελίδα 39

1. ***Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.***
   α. Όταν νιώθουμε ξινίλες στο στομάχι, μπορούμε να ανακουφιστούμε πίνοντας λεμονάδα.

β. Μετά από ένα καλό γεύμα, ιδίως αν συνοδεύεται από γλυκό, το pH των υγρών του στόματός μας ελαττώνεται.
γ. Ένα σαμπουάν είναι κατάλληλο για το δέρμα, αν το pH του κυμαίνεται από 7-8,5.
δ. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε μαγειρικό αλάτι (NaCl) στο φαγητό.

Απάντηση

α. Λανθασμένη. Οι ξινίλες οφείλονται στην αυξημένη έκκριση υδροχλωρικού οξέος του γαστρικού υγρού. Πρόσληψη λεμονάδας, που είναι όξινη, θα εντείνει το πρόβλημα, αντί να ανακουφίσει. Χρειάζεται πρόσληψη αντιόξινων, που περιέχουν βάσεις για την εξουδετέρωση της περίσσειας του υδροχλωρικού οξέος.
β. Σωστή. Τα βακτήρια της στοματικής κοιλότητας μετατρέπουν τους υδατάνθρακες, όπως η ζάχαρη, που περιέχονται στα γλυκά σε οξέα, με αποτέλεσμα το pH των υγρών της στοματικής κοιλότητας να μειώνεται.
γ. Λανθασμένη. Τα βασικά (αλκαλικά) σαπούνια και σαμπουάν (pH >7) ξηραίνουν το δέρμα και επιτρέπουν την ανάπτυξη μυκήτων.
δ. Λανθασμένη. Το αλάτι είναι βασική πηγή ιόντων Na^+, απαραίτητων για την κυκλοφορία των υγρών του σώματος. Επίσης το αλάτι είναι απαραίτητο για την έκκριση του γαστρικού υγρού, οπότε διευκολύνεται η πέψη της τροφής. Η στέρησή του οδηγεί τον άνθρωπο σε δυσάρεστες παρενέργειες, γι’ αυτό είναι απαραίτητη η χρήση του στο φαγητό. Αντίθετα, η υπερκατανάλωση αλατιού προκαλεί διαταραχές στην υγεία, όπως υπέρταση, κατακράτηση υγρών κ.ά.

2. ***Να συμπληρώσετε τα κενά στο κείμενο που ακολουθεί με την κατάλληλη λέξη ή τύπο.***
Το γαστρικό υγρό περιέχει .... οξύ (τύπος:.................), από την υπερέκκριση του οποίου μπορεί να νιώσουμε .... στο στομάχι. Για την αντιμετώπισή τους, χρησιμοποιούμε ...., τα οποία περιέχουν ....

Απάντηση

Το γαστρικό υγρό περιέχει **υδροχλωρικό** οξύ (τύπος: **HCl**), από την υπερέκκριση του οποίου μπορεί να νιώσουμε **ενοχλήσεις** στο

στομάχι. Για την αντιμετώπισή τους, χρησιμοποιούμε **αντιόξινα**, τα οποία περιέχουν **βάσεις**.

Σελίδα 41

1. ***Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.***
   α. Το NaOH είναι πιο ισχυρό καθαριστικό από την αμμωνία.
   β. Για τον καθαρισμό μιας φραγμένης από λίπη αποχέτευσης χρησιμοποιούμε οξύ.
   γ. Τα σαπούνια είναι ουσίες που έχουν την ιδιότητα να «διαλύουν» τα λίπη.
   δ. Για τον καθαρισμό της πέτρας ($CaCO_3$) στις τουαλέτες χρησιμοποιούμε ισχυρά καθαριστικά, όπως το NaOH.
   ε. Η αλόγιστη χρήση των απορρυπαντικών μπορεί να δημιουργήσει σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα.
   στ. Για να καθαρίσουμε λεκέδες από λίπη σε πιάτα και κατσαρόλες χρησιμοποιούμε υγρά πιάτων που περιέχουν NaOH.

Απάντηση

α. Σωστή. Το NaOH είναι υδροξείδιο μετάλλου και είναι ισχυρότερη βάση από την αμμωνία. Άλλωστε φαίνεται και από τις χρήσεις τους. Η αμμωνία περιέχεται σε ήπια καθαριστικά, ενώ το NaOH σε δραστικά καθαριστικά, όπως καθαριστικά φούρνων και αποφρακτικά σωληνώσεων.

β. Λανθασμένη. Χρησιμοποιούμε καθαριστικά που περιέχουν ισχυρές βάσεις, όπως το υδροξείδιο του νατρίου (NaOH).

γ. Σωστή. Τα σαπούνια, λόγω της χημικής σύστασής τους, έχουν την ιδιότητα να απομονώνουν τα λίπη και να σχηματίζουν συσσωματώματα που ονομάζονται μικκύλια, τα οποία παρασύρονται («διαλύονται») στο νερό.

δ. Λανθασμένη. Η πέτρα αποτελείται από ανθρακικό ασβέστιο ($CaCO_3$), που είναι ανθρακικό άλας και αντιδρά με οξέα και όχι με βάσεις, όπως το NaOH.

ε. Σωστή. Τα απορρυπαντικά περιέχουν φωσφορικά άλατα, που αποτελούν θρεπτικά συστατικά για τους υδρόβιους φυτικούς οργανισμούς, π.χ. τα φύκια. Η διοχέτευση των αστικών αποβλήτων, που περιέχουν κατάλοιπα απορρυπαντικών, σε υδάτινους αποδέκτες (π.χ. θάλασσα, λίμνες), οδηγεί σε υπερανάπτυξη των φυτών (ευτροφισμός), δέσμευση του διαλυμένου στο νερό οξυ-

γόνου, με αλυσιδωτές συνέπειες στην επιβίωση των ανώτερων καταναλωτών, όπως τα ψάρια.

στ. Λανθασμένη. Το NaOH είναι ισχυρό καθαριστικό και επικίνδυνο για την υγεία, σε περίπτωση επαφής ή κατάποσης. Έτσι δεν χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό οικιακών σκευών (π.χ. πιάτα, κατσαρόλες).

2. ***Να συμπληρώσετε τις ακόλουθες προτάσεις με έναν ή περισσότερους χημικούς τύπους από τον παρακάτω πίνακα:***
α. Για να απομακρύνουμε το πουρί από τις τουαλέτες χρησιμοποιούμε υγρά καθαρισμού που περιέχουν ....
β. Για τον καθαρισμό των φούρνων από τα λίπη και τα λάδια χρησιμοποιούμε καθαριστικά που περιέχουν ....
1. NH_3 ***2.*** HCl ***3.*** $NaOH$ ***4.*** Na_3PO_4

Απάντηση

α. Για να απομακρύνουμε το πουρί από τις τουαλέτες χρησιμοποιούμε υγρά καθαρισμού που περιέχουν **HCl**.
β. Για τον καθαρισμό των φούρνων από τα λίπη και τα λάδια χρησιμοποιούμε καθαριστικά που περιέχουν **NaOH**.

Σελίδα 43



1. ***Ο δυόσμος ευδοκιμεί σε εδάφη με pH 7 έως 8. Είναι δυνατό να καλλιεργηθεί σε ένα ηφαιστειογενές έδαφος;***

Απάντηση

Όχι. Τα ηφαιστειογενή εδάφη έχουν pH μικρότερο από 7.

2. ***Παρατηρώντας προσεκτικά τον πίνακα 5 να αντιστοιχίσετε τις καλλιέργειες της στήλης Α του διπλανού πίνακα με τα εδάφη της στήλης Β.***

Καλλιέργεια	*pH*
1. μήλα	5,0
2. λεμόνια	4,8
3. λάχανα	6,5
4. πατάτες	5,5

Απάντηση

α. 1. μήλα → 5,0
2. λεμόνια (εσπεριδοειδή) → 6,5
3. λάχανα → 5,5
4. πατάτες → 4,8

3. ***Ένας αγρότης θέλει να καλλιεργήσει εσπεριδοειδή και ελέγχει την οξύτητα του εδάφους του χωραφιού του.***
α. Αν ο αγρότης βρήκε το pH=5, το έδαφος του χωραφιού του είναι:
1. όξινο 2. βασικό 3. ουδέτερο
β. Για να καταφέρει να καλλιεργήσει εσπεριδοειδή με επιτυχία θα πρέπει να προσθέσει:
1. υδροχλωρικό οξύ 2. υδροξείδιο του ασβεστίου 3. νιτρικό οξύ
γ. Ποια από τα φυτά του πίνακα 5 θα μπορούσε να καλλιεργήσει στο έδαφος αυτό, χωρίς καμία παρέμβαση; Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Απάντηση

α. Αφού pH = 5 το έδαφος είναι όξινο (1).
β. Τα εσπεριδοειδή ευδοκιμούν σε εδάφη με pH που παίρνει τιμές 6,0 – 7,0. Επομένως πρέπει να κάνει το έδαφος του χωραφιού λιγότερο όξινο, προσθέτοντας τη βάση υδροξείδιο του ασβεστίου (2).
γ. Σύμφωνα με τον πίνακα 5, σε εδάφη με pH = 5 ευδοκιμούν πατάτες και μήλα.

4. ***Ένα συνθετικό λίπασμα αναγράφει στη σακούλα του τους αριθμούς 12-5-10.***
α. Να εξηγήσετε τι πληροφορίες μας δίνουν αυτοί οι αριθμοί.
β. Γιατί είναι απαραίτητο να προστίθενται στο έδαφος λιπάσματα;
γ. Ποια είδη λιπασμάτων υπάρχουν;
δ. Ποιες χημικές ουσίες περιέχουν τα συνηθισμένα συνθετικά λιπάσματα;
ε. Είναι σωστό να χρησιμοποιούνται τα λιπάσματα ανεξέλεγκτα;

Απάντηση

α. Οι τρεις αριθμοί που αναγράφονται στη σακούλα δείχνουν την περιεκτικότητα (w/w) του λιπάσματος κατά σειρά σε άζωτο, φώ-

σφορο (ως P_2O_5) και κάλιο (ως K_2O). Επομένως το συνθετικό λίπασμα, που στη σακούλα του γράφει 12 – 5 – 10, περιέχει 12 % w/w N_2, 5 % w/w P_2O_5 και 10% w/w K_2O.

β. Η εντατική καλλιέργεια των εδαφών **εξαντλεί τα αποθέματά τους** σε θρεπτικά συστατικά, που είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη των φυτών. Η λύση για την αναπλήρωση των απωλειών του εδάφους είναι η **προσθήκη θρεπτικών συστατικών** με τη μορφή λιπασμάτων.

γ. Υπάρχουν δύο είδη λιπασμάτων. Τα οργανικά **βιολογικά λιπάσματα** (π.χ. κοπριά) και τα ανόργανα **βιομηχανικής παραγωγής**.

δ. Τα λιπάσματα περιέχουν συνήθως τρία θρεπτικά συστατικά, το άζωτο, το φώσφορο και το κάλιο στη μορφή νιτρικών, φωσφορικών, χλωριούχων αλάτων του αμμωνίου και του καλίου.

ε. Η ανεξέλεγκτη χρήση των λιπασμάτων σε ποσότητες που τα φυτά δεν μπορούν να απορροφήσουν έχει σημαντικές οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Καταρχήν **αυξάνεται το κόστος παραγωγής** χωρίς αισθητή αύξηση της παραγωγής. Ακόμη, η πλεονάζουσα ποσότητα θρεπτικών συστατικών παρασύρεται με το νερό της βροχής και καταλήγει σε υδάτινους αποδέκτες, όπως θάλασσα, λίμνες και υπόγεια νερά. Τα νιτρικά ιόντα που περιέχονται στα λιπάσματα είναι τοξικά για το πόσιμο νερό, ενώ τα φωσφορικά ιόντα προκαλούν το **φαινόμενο του ευτροφισμού** στη θάλασσα και τις λίμνες, δηλαδή υπερανάπτυξη των υδρόβιων φυτικών οργανισμών, δέσμευση του διαλυμένου στο νερό οξυγόνου και μείωση των πληθυσμών των ανώτερων καταναλωτών, όπως είναι τα ψάρια.

5. ***Ποια σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα μπορεί να προκύψουν από την αλόγιστη χρήση των λιπασμάτων;***

Απάντηση

Η αλόγιστη χρήση των λιπασμάτων σε ποσότητες που τα φυτά δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν έχει ως αποτέλεσμα το πέρασμά τους στο πόσιμο νερό και τη θάλασσα με τις βροχές. Στο πόσιμο νερό τα νιτρικά ιόντα είναι τοξικά, ενώ τα φωσφορικά προκαλούν το **φαινόμενο του ευτροφισμού** στα νερά στα οποία χύνονται.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΤΕΤΡΑΔΙΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Ας ακονίσουμε το μυαλό μας...

1. ***Το υδροχλωρικό οξύ καθαρίζει την «πέτρα», που είναι κυρίως ανθρακικά άλατα, από τις μπανιέρες, τις βρύσες κ.ά. Πώς εξηγείτε αυτή τη δράση του;***

Απάντηση

Τα οξέα αντιδρούν με ανθρακικά άλατα. Επομένως το υδροχλωρικό οξύ αντιδρά με τα ανθρακικά άλατα της «πέτρας» και τη διαλύει.

2. ***Οι μπαταρίες των αυτοκινήτων περιέχουν θειικό οξύ. Όταν συμπληρώνονται με αποσταγμένο νερό, χρειάζεται προσοχή να μην ξεχειλίσει. Γιατί απαιτείται αυτή η προσοχή;***

Απάντηση

Το θειικό οξύ που περιέχεται στις μπαταρίες των αυτοκινήτων είναι πυκνό και έχει καυστική δράση. Είναι δηλαδή επικίνδυνο για το δέρμα, τα υφάσματα και τα μεταλλικά μέρη του αυτοκινήτου.

3. ***Τι μεταβολή υφίσταται το pH του νερού της βρύσης, αν του προστεθεί κιτρικό οξύ; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.***

Απάντηση

Το pH του νερού της βρύσης κυμαίνεται σε ουδέτερες περιοχές. Η προσθήκη ενός οξέος, όπως το κιτρικό οξύ, μειώνει το pH σε περισσότερο όξινες περιοχές.

4. ***Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις (σε κάθε κενό αντιστοιχεί μία λέξη).***
   α. Το σύνολο των .... ιδιοτήτων των οξέων ονομάζεται .... χαρακτήρας και οφείλεται στην παρουσία .... (..............)
   β. Το .... κάθε υδατικού διαλύματος οξέος παίρνει τιμές .... από 7.
   γ. Όσο πιο πολλά κατιόντα .... περιέχονται σε ορισμένο όγκο διαλύματος του οξέος, τόσο .... είναι η τιμή του pH του.

Απάντηση

α. Το σύνολο των **κοινών** ιδιοτήτων των οξέων ονομάζεται **όξινος** χαρακτήρας και οφείλεται στην παρουσία **κατιόντων υδρογόνου** (**H^+**).

β. Το **pH** κάθε υδατικού διαλύματος οξέος παίρνει τιμές **μικρότερες** από 7.

γ. Όσο πιο πολλά κατιόντα **υδρογόνου** περιέχονται σε ορισμένο όγκο διαλύματος του οξέος, τόσο **μικρότερη** είναι η τιμή του pH του.

5. ***Να συμπληρώσετε τα κενά (σε κάθε κενό αντιστοιχεί ένας αριθμός).***
Αν σε λεμονάδα που έχει pH = 3 προστεθεί νερό, το pH του τελικού διαλύματος θα είναι μεγαλύτερο από .... και μικρότερο από ....

Απάντηση

Αν σε λεμονάδα που έχει pH = 3 προστεθεί νερό, το pH του τελικού διαλύματος θα είναι μεγαλύτερο από **3** και μικρότερο από **7**.

6. ***Να συμπληρώσετε την επόμενη πρόταση με μία από τις επιλογές 1, 2, 3 που προτείνονται.***
Η λεμονάδα είναι όξινη γιατί περιέχει:
i. γαλακτικό οξύ ii. κιτρικό οξύ iii. τρυγικό οξύ.

Απάντηση

Σωστή απάντηση είναι η (**ii**).

7. ***Μέσα σε αναψυκτικά τύπου cola, λεμονάδα και κρασί βρίσκονται τα οξέα: φωσφορικό, κιτρικό και τρυγικό. Να συμβουλευτείτε τις ετικέτες με τη σύστασή τους και να αντιστοιχίσετε σε κάθε ποτό το οξύ που είναι διαλυμένο.***

Όνομα προϊόντος	***Είδος οξέος***
i. αναψυκτικά τύπου cola	***α. κιτρικό***
ii. λεμονάδα	***β. τρυγικό***
iii. κρασί	***γ. φωσφορικό***

Απάντηση

i – γ, ii – α, iii - β

8. ***Να μετρήσετε χρησιμοποιώντας πεχαμετρικό χαρτί τις τιμές pH των παρακάτω διαλυμάτων:***
α. πορτοκαλάδα, β. μπίρα, γ. ξίδι, δ. σιρόπι κομπόστας
Στη συνέχεια να τα διατάξετε ξεκινώντας από το πιο όξινο.

Απάντηση

α < γ < β < δ

9. ***Να συγκεντρώσετε πέταλα από κόκκινα τριαντάφυλλα, κόκκινο λάχανο, παντζάρια και «ιταλικά» ραδίκια. Να βράσετε κάθε είδος ξεχωριστά και να μαζέψετε το εκχύλισμά τους, αφού κρυώσει, σε πλαστικά δοχεία. Στη συνέχεια, να τοποθετήσετε σε αριθμημένους δοκιμαστικούς σωλήνες εκχύλισμα από κάθε είδος και να ρίξετε σε αυτούς χυμό λεμονιού, άσπρο ξίδι, αραιό διάλυμα HCl.***
α. Σε ποιους δοκιμαστικούς σωλήνες παρατηρήσατε αλλαγή χρώματος;
β. Ποια από τα υλικά που χρησιμοποιήσατε μπορούν να αποτελέσουν πρώτη ύλη για την παρασκευή φυσικών δεικτών;

Απάντηση

α. Σε όλους τους δοκιμαστικούς σωλήνες (σ.σ. ειδικότερα τα παντζάρια αναφέρονται και στο προηγούμενο σχολικό βιβλίο της Γ' Γυμνασίου, σελ. 19).
β. Θεωρητικά από όλα.

10. ***Η Αφροδίτη της Μήλου είναι ένα μαρμάρινο άγαλμα σπάνιας ομορφιάς του 4ου αιώνα π.Χ., το οποίο εκτίθεται στο Μουσείο του Λούβρου.***
α. Τι θα συμβεί αν πάνω στο άγαλμα πέσει υδροχλωρικό οξύ;
β. Ποιο είναι το αέριο που θα παραχθεί;

Απάντηση

α. Το υδροχλωρικό οξύ θα αντιδράσει με το μάρμαρο, που είναι ανθρακικό ασβέστιο.
β. Όταν οξύ αντιδράσει με ανθρακικό άλας, όπως το ανθρακικό ασβέστιο, παράγεται αέριο διοξείδιο του άνθρακα (CO_2).

11. ***α. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις που περιγράφουν τη διάλυση των ακόλουθων ουσιών στο νερό: HCl, H_2SO_4, CH_3COOH***

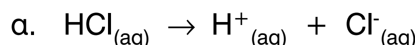
β. Ποιο είναι το κοινό προϊόν της διάλυσης όλων αυτών των ουσιών;

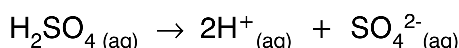
γ. Η παραγωγή αυτού του κοινού προϊόντος έχει ως αποτέλεσμα την ομαδοποίησή τους με το κοινό όνομα ....

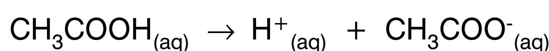
δ. Να αναφέρετε τουλάχιστον 2 παραδείγματα έμβιων όντων που τα κοινά τους χαρακτηριστικά τα κατατάσσουν στην ίδια ομάδα.

ε. Ποιους σκοπούς πιστεύετε ότι εξυπηρετεί η ομαδοποίηση ειδών ή ουσιών που έχουν κοινά χαρακτηριστικά;

Απάντηση

α. 
$HCl_{(aq)} \rightarrow H^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$


$H_2SO_{4\,(aq)} \rightarrow 2H^{+}_{(aq)} + SO_4{}^{2-}{}_{(aq)}$


$CH_3COOH_{(aq)} \rightarrow H^{+}_{(aq)} + CH_3COO^{-}_{(aq)}$

β. Το κοινό προϊόν της διάλυσης των παραπάνω ουσιών είναι τα κατιόντα υδρογόνου (H^+) που απελευθερώνονται.

γ. Σύμφωνα με τον Arrhenius, οι ενώσεις που όταν διαλύονται στο νερό, απελευθερώνουν κατιόντα υδρογόνου (H^+), ονομάζονται **οξέα**.

δ. Θηλαστικά, πτηνά, αρθρόποδα, αμφίβια, ερπετά κ.ά.

ε. Η ταξινόμηση σε σύνολα με κοινές ιδιότητες χαρακτηρίζει όλες τις επιστήμες. Η ομαδική μελέτη μελών ενός συνόλου με κοινά χαρακτηριστικά ή ιδιότητες διευκολύνει τη διάδοση και την εμπέδωση της γνώσης και δημιουργεί προϋποθέσεις για περαιτέρω έρευνα και συνεργασία μεταξύ ερευνητών και επιστημονικών πεδίων.

Για παράδειγμα, φανταστείτε πόσο συγκεχυμένη θα ήταν η εντύπωση και η προσφερόμενη γνώση για τον επισκέπτη ενός μουσείου Φυσικής Ιστορίας, αν τα εκθέματα δεν ήταν ομαδοποιημένα, με βάση τα κοινά χαρακτηριστικά τους.

Ο περιοδικός πίνακας ως εργαλείο έρευνας

Ειδικότερα στη Χημεία, η κατάταξη σε πίνακα (περιοδικός πίνακας, βλ. 2 κεφάλαιο) όλων των στοιχείων που ήταν γνωστά στα μέσα του 19ου αιώνα, με βάση τις ιδιότητές τους και τα κοινά χαρακτηριστικά τους, άνοιξε νέους δρόμους στην έρευνα για την ανακάλυψη των υπόλοιπων στοιχείων. Αυτό συνέβη διότι οι ιδιότητες των υπόλοιπων στοιχείων ήταν πλέον προβλέψιμες. Έτσι, σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα, ο πίνακας συμπληρώθηκε με όλα τα στοιχεία που υπάρχουν στη φύση και απέκτησε τη σύγχρονη μορφή του.

12.

Υγρά	*pH*	*Υγρά*	*pH*
1. διάλυμα tuboflo	14	4. χλωρίνη	12
2. αίμα	8	5. ασβεστόνερο	11
3. θαλασσινό νερό	9	6. καθαριστικό για τζάμια	10

Στον παραπάνω πίνακα δίνονται διάφορα υγρά και οι αντίστοιχες τιμές pH. Να διατάξετε τα υγρά από το λιγότερο βασικό προς το πλέον βασικό.

Απάντηση

Όσο μικρότερο είναι το pH ενός διαλύματος βάσης τόσο λιγότερο βασικό είναι το διάλυμα. Επομένως λιγότερο βασικό είναι το αίμα και περισσότερο βασικό το διάλυμα tuboflo.
Άρα: 2 < 3 < 6 < 5 < 4 < 1.

13.

Διάλυμα / γαλάκτωμα	*pH*	*Διάλυμα / γαλάκτωμα*	*pH*
1. ασβεστόνερο	11,0	9. κοινή αμμωνία	11,9
2. γαστρικό υγρό	1,0-2,0	10. γάλα	6,6
3. καφές	5,0	11. οδοντόκρεμα	9,9
4. ντοματοχυμός	4,1	12. σόδα φαγητού	8,4
5. ξίδι	3,5	13. αίμα	7,4
6. βροχή	5,6	14. γάλα μαγνησίας	10,5
7. ούρα	6,0	15. NaOH, 40 g/L	14,0
8. HCl, 36,5 g/L	0,0	16. όξινη βροχή	4,5

Στον παραπάνω πίνακα δίνονται διάφορα διαλύματα ή γαλακτώματα και οι αντίστοιχες τιμές pH. Να τα διατάξετε από το περισσότερο όξινο προς το πλέον βασικό.

Απάντηση

Όσο μικρότερο είναι το pH ενός διαλύματος οξέος τόσο περισσότερο όξινο είναι το διάλυμα. Αντίθετα όσο μεγαλύτερο είναι το pH ενός διαλύματος βάσης τόσο περισσότερο βασικό είναι το διάλυμα Επομένως περισσότερο όξινο είναι το διάλυμα HCl (8) και περισσότερο βασικό το διάλυμα NaOH (15). Επομένως: 8 < 2 < 5 < 4 < 16 < 3 < 6 < 7 < 10 < 13 < 12 < 11 < 14 < 1 < 9 < 15.

14. ***Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:***
α. Το αίμα με pH = 7,5 σε σύγκριση με το θαλασσινό νερό που έχει pH = 8 είναι: i. περισσότερο βασικό, ii. λιγότερο βασικό
β. Η χλωρίνη με pH = 12 σε σύγκριση με το Azax για τα τζάμια που έχει pH = 10 είναι: i. περισσότερο βασική, ii. λιγότερο βασική

Απάντηση

Όσο μικρότερο είναι το pH ενός διαλύματος βάσης τόσο λιγότερο βασικό είναι το διάλυμα.
Επομένως σωστές είναι οι απαντήσεις: **α- ii**, **β – i**.

15. ***Σε μετρήσεις του pH των διαλυμάτων της πρώτης στήλης βρέθηκαν οι τιμές που αναγράφονται στη δεύτερη στήλη. Να αντιστοιχίσετε τα διαλύματα με τις τιμές pH.***

Διάλυμα	***pH***
i. απιονισμένο νερό	**α. 1**
ii. πυκνό διάλυμα θειικού οξέος	**β. 4**
iii. αραιό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου	**γ. 7**
iv. αραιό διάλυμα θειικού οξέος	**δ. 10**
v. πυκνό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου	**ε. 14**

Απάντηση

Το απιονισμένο νερό είναι ουδέτερο, με pH = 7. Όσο πιο πυκνό είναι ένα διάλυμα οξέος τόσο περισσότερο όξινο είναι, τόσο μικρότερο pH έχει και επομένως το πυκνό διάλυμα θειικού οξέος έχει pH = 1. Αντίθετα όσο πιο πυκνό είναι ένα διάλυμα βάσης, τόσο πιο βασικό είναι, τόσο μεγαλύτερο pH έχει και επομένως το πυκνό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου έχει pH = 14.
Συνολικά είναι: i – γ, ii – α, iii – δ, iv – β, v - ε.

16. ***Να αντιστοιχίσετε τα ονόματα της στήλης Ι με τον αντίστοιχο χημικό τύπο της στήλης ΙΙ.***

Στήλη Ι	***Στήλη ΙΙ***
i. υδροξείδιο του νατρίου	**α.** $Ca(OH)_2$
ii. υδροξείδιο του καλίου	**β.** $NaOH$
iii. υδροξείδιο του ασβεστίου	**γ.** NH_3
iv. αμμωνία	**δ.** KOH

Απάντηση

Ισχύει ότι: i – β, ii – δ, iii – α, iv – γ

17. ***Να αντιστοιχίσετε τα διαλύματα της πρώτης στήλης με τις τιμές pH της δεύτερης.***

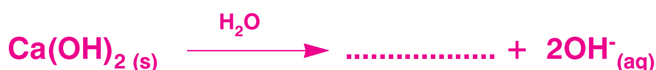
Στήλη I	***Στήλη II***
i. αραιό διάλυμα HCl	**α. 12**
ii. πυκνό διάλυμα KOH	**β. 3**
iii. αραιό διάλυμα KOH	**γ. 1**
iv. πυκνό διάλυμα HCl	**δ. 14**

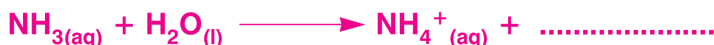
Απάντηση

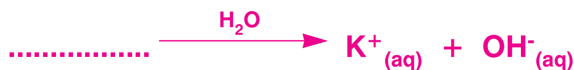
Ισχύει ότι: i – β, ii – δ, iii – α, iv – γ

18. ***Να συμπληρωθούν τα κενά στις χημικές εξισώσεις, που παριστάνουν τη διάλυση βάσεων στο νερό:***

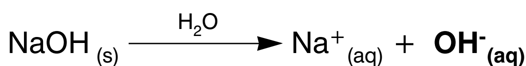

$NaOH_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + \text{..................}$

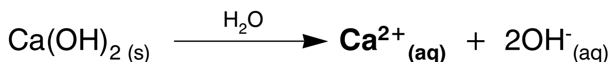

$Ca(OH)_{2\,(s)} \xrightarrow{H_2O} \text{..................} + 2OH^-_{(aq)}$

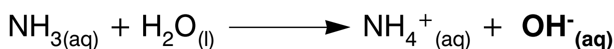

$NH_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow NH_4^+{}_{(aq)} + \text{.....................}$

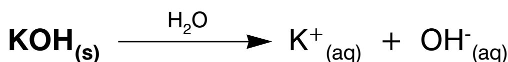

$\text{.................} \xrightarrow{H_2O} K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

Απάντηση


$NaOH_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + \mathbf{OH^-_{(aq)}}$


$Ca(OH)_{2\,(s)} \xrightarrow{H_2O} \mathbf{Ca^{2+}_{(aq)}} + 2OH^-_{(aq)}$


$NH_{3(aq)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow NH_4^+{}_{(aq)} + \mathbf{OH^-_{(aq)}}$


$\mathbf{KOH_{(s)}} \xrightarrow{H_2O} K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

19. ***Σε διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου με pH = 12 προστίθεται μικρή ποσότητα καθαρού υδροξειδίου του νατρίου (NaOH). Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;***
α. Το pH του τελικού διαλύματος είναι > 12
β. Το pH του τελικού διαλύματος είναι < 12
γ. Το pH του τελικού διαλύματος είναι = 12

Απάντηση

Η προστιθέμενη ποσότητα της ισχυρής βάσης του υδροξειδίου του νατρίου προκαλεί αύξηση στο pH κάθε διαλύματος. Επομένως σωστή απάντηση είναι η **(α)**.

20. ***Σε διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου με pH = 12 προστίθεται απεσταγμένο νερό. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστή;***
α. Το pH του τελικού διαλύματος είναι > 12
β. Το pH του τελικού διαλύματος είναι < 12
γ. Το pH του τελικού διαλύματος είναι = 12

Απάντηση

Η προσθήκη απεσταγμένου νερού οδηγεί το pH σε ουδέτερες περιοχές. Σε υδατικό διάλυμα βάσης, η προσθήκη νερού μειώνει το pH, τείνοντάς το στην τιμή 7.
Επομένως σωστή απάντηση είναι η **(β)**.

21. ***Ποιες από τις παρακάτω ενώσεις είναι βάσεις και ποιες οξέα;***
KOH HCl H_2SO_4 $Ca(OH)_2$

Απάντηση

Οξέα: HCl, H_2SO_4
Βάσεις: KOH, $Ca(OH)_2$

22. ***Τα τσιμπήματα των εντόμων είναι οδυνηρά γιατί διοχετεύουν δηλητήριο κάτω από το δέρμα. Ως γνωστόν, με το τσίμπημα η μέλισσα αποβάλλει δηλητήριο που περιέχει οξύ, ενώ η σφήκα δηλητήριο που περιέχει βάση. Ποιο από τα διαλύματα του παρακάτω πίνακα θα χρησιμοποιήσετε κάθε φορά για να αντιμετωπίσετε το τσίμπημα: α. της μέλισσας, β. της σφήκας;***

Είδος διαλύματος	*pH*
i. διάλυμα Α	5
ii. διάλυμα Β	9
iii. διάλυμα Γ	7

Απάντηση

α. Για την εξουδετέρωση του όξινου δηλητηρίου της μέλισσας χρειάζεται ουσία με βασικές ιδιότητες, δηλαδή διάλυμα με pH > 7. Επομένως, πρέπει να χρησιμοποιηθεί το διάλυμα Β (pH = 9) και σωστή απάντηση είναι η **(ii)**.

β. Για την εξουδετέρωση του βασικού δηλητηρίου της σφήκας χρειάζεται ουσία με όξινες ιδιότητες, δηλαδή διάλυμα με pH < 7. Επομένως, πρέπει να χρησιμοποιηθεί το διάλυμα Α (pH = 5) και σωστή απάντηση είναι η **(i)**.

23. ***Ποιο από τα παρακάτω διαλύματα πρέπει να προστεθεί σε διάλυμα που έχει pH = 2 σε ικανοποιητική ποσότητα για να προκύψει διάλυμα με pH = 10;***

α. διάλυμα HCl με pH = 4 ***β. καθαρό νερό***

γ. διάλυμα NaOH με pH = 13 ***δ. διάλυμα NaOH με pH = 10***

Απάντηση

Σωστή απάντηση είναι η **(γ)**. Ορισμένη ποσότητα από τα ανιόντα υδροξειδίου του διαλύματος NaOH θα εξουδετερώσουν τα κατιόντα υδρογόνου του αρχικού διαλύματος, οδηγώντας το pH σε βασικές περιοχές, αλλά πάντα με pH < 13.

Στην περίπτωση (α), η προσθήκη διαλύματος HCl με pH = 4 είναι ευνόητο ότι θα κρατήσει τις τιμές pH σε όξινες περιοχές (pH < 7).

Στην περίπτωση (β), η προσθήκη καθαρού νερού απλώς προσεγγίζει την τιμή pH = 7, άρα αποκλείεται.

Στην περίπτωση (δ), κατά την προσθήκη διαλύματος NaOH με pH = 10, θα εξουδετερωθούν ορισμένα από τα ανιόντα υδροξειδίου (OH^-), με αποτέλεσμα η περιεκτικότητα του διαλύματος του NaOH σε ανιόντα υδροξειδίου να μειωθεί, καθώς και το pH του. Δηλαδή για το τελικό διάλυμα ισχύει οπωσδήποτε pH < 10.

24. ***Δίνονται τα παρακάτω τρία διαλύματα:***

Είδος διαλύματος	*pH*
i. διάλυμα Α	6
ii. διάλυμα Β	11
iii. διάλυμα Γ	7

Ποιο από τα τρία διαλύματα θα χρησιμοποιούσατε για να «αντιμετωπίσετε» το τσίμπημα ενός εντόμου, αν το δηλητήριο που αποβάλλει περιέχει οξύ;

Απάντηση

Για την εξουδετέρωση του όξινου δηλητηρίου του εντόμου χρειάζεται ουσία με βασικές ιδιότητες, δηλαδή διάλυμα με pH > 7. Επομένως, πρέπει να χρησιμοποιηθεί το διάλυμα Β (pH = 11) και σωστή απάντηση είναι η **(ii)**.

25. ***Η Άννα μέτρησε το pH τριών διαλυμάτων και βρήκε τα εξής αποτελέσματα:***

Είδος διαλύματος	*pH*
i. διάλυμα $Δ_1$	2,1
ii. διάλυμα $Δ_2$	11,0
iii. διάλυμα $Δ_3$	6,4

α. Ποια μέθοδο χρησιμοποίησε για να μετρήσει το pH των τριών διαλυμάτων;
β. Ποιο από τα τρία διαλύματα είναι πιο όξινο και ποιο το πιο βασικό;
γ. Θα υποστεί μεταβολή το pH του διαλύματος $Δ_2$, αν η Άννα προσθέσει σε αυτό το διάλυμα $Δ_1$; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
Μπορείτε να προβλέψετε μεταξύ ποιων τιμών θα κυμαίνεται το pH του τελικού διαλύματος; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση

α. Επειδή οι μετρήσεις της Άννας έχουν ακρίβεια πρώτου δεκαδικού ψηφίου, είναι δηλαδή αρκετά ακριβείς, χρησιμοποίησε ηλεκτρονικό πεχάμετρο.

β. Από τα τρία διαλύματα το πιο όξινο είναι αυτό που έχει τη μικρότερη τιμή pH, δηλαδή το $Δ_1$ και το πιο βασικό αυτό που έχει τη μεγαλύτερη τιμή pH, δηλαδή το διάλυμα $Δ_2$.

γ. Το διάλυμα $Δ_1$ είναι όξινο και το διάλυμα $Δ_2$ βασικό. Επομένως ανάμειξη των δύο διαλυμάτων θα οδηγήσει σε αντίδραση εξουδετέρωσης, δηλαδή τα κατιόντα υδρογόνου του $Δ_1$ θα αντιδράσουν με τα ανιόντα υδροξειδίου του $Δ_2$.

Το τελικό διάλυμα δεν μπορεί να είναι τόσο όξινο όσο το $Δ_1$, ούτε τόσο βασικό όσο το $Δ_2$, δηλαδή θα έχει τιμή pH μεγαλύτερη από 2,1 και μικρότερη από 11,0. Διακρίνουμε τις περιπτώσεις:

i. Πλήρης εξουδετέρωση, ουδέτερο διάλυμα, pH = 7 (στους 25 ^oC).

ii. Μερική εξουδετέρωση, περίσσεια κατιόντων υδρογόνου, $2,1 < pH < 7$

iii. Μερική εξουδετέρωση, περίσσεια ανιόντων υδροξειδίου, $7 < pH < 11,0$

26. ***α. Άλατα είναι οι χημικές ενώσεις, οι οποίες ....***
β. Από τις ακόλουθες ενώσεις άλατα είναι:

1. $CaCO_3$	**2. H_3PO_4**	**3. $MgCl_2$**	**4. KOH**
5. $Ca(OH)_2$	**6. Na_2CO_3**	**7. NH_4Cl**	**8. Na_2SO_4**

Με ποια κριτήρια αποφασίσατε;

Απάντηση

α. Άλατα είναι οι χημικές ενώσεις, οι οποίες αποτελούνται από ιόντα και μπορεί να προκύψουν από την αντίδραση ενός οξέος με μία βάση.

β. Άλατα είναι οι ενώσεις: $CaCO_3$, $MgCl_2$, Na_2CO_3, NH_4Cl, Na_2SO_4

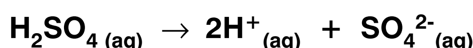
Οι παραπάνω ενώσεις δεν περιέχουν κατιόντα υδρογόνου, όπως τα οξέα (π.χ. H_3PO_4), ούτε και ανιόντα υδροξειδίου, όπως οι βάσεις [π.χ. KOH, $Ca(OH)_2$].

27. ***Όταν διαλύεται θειικό οξύ στο νερό, πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση: ....***
Όταν διαλύεται υδροξείδιο του βαρίου στο νερό, πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση: ....
Αν αναμειχθεί το διάλυμα του θειικού οξέος με το διάλυμα

του υδροξειδίου του βαρίου, πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις που περιγράφονται από τις χημικές εξισώσεις:
.. (εξουδετέρωση)
..
Το άλας που σχηματίζεται είναι το .... και καταβυθίζεται, γιατί είναι .... και μπορεί να παραληφθεί με ....

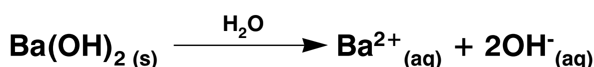
Απάντηση

Όταν διαλύεται θειικό οξύ στο νερό, πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



$$H_2SO_{4\,(aq)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

Όταν διαλύεται υδροξείδιο του βαρίου στο νερό, πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:

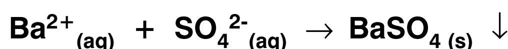


$$Ba(OH)_{2\,(s)} \xrightarrow{H_2O} Ba^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

Αν αναμειχθεί το διάλυμα του θειικού οξέος με το διάλυμα του υδροξειδίου του βαρίου, πραγματοποιούνται οι αντιδράσεις που περιγράφονται από τις χημικές εξισώσεις:



$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)} \text{ (εξουδετέρωση)}$$



$$Ba^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow BaSO_{4\,(s)} \downarrow$$

Το άλας που σχηματίζεται είναι το **θειικό βάριο** και καταβυθίζεται, γιατί είναι **δυσδιάλυτο** και μπορεί να παραληφθεί με **διήθηση**.

28. ***α. Να ονομάσετε τα άλατα τα οποία μπορεί να σχηματιστούν αν αναμειχθεί κάθε διάλυμα της στήλης Α με όλα τα διαλύματα της στήλης Β διαδοχικά.***

1. διάλυμα υδροχλωρίου	Α. διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου
2. διάλυμα νιτρικού οξέος	Β. διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου
3. διάλυμα θειικού οξέος	Γ. διάλυμα υδροξειδίου του βαρίου

Απάντηση

Οξύ	***Βάση***	***Άλας***	***Ονομασία***
HCl	NaOH	NaCl	Χλωριούχο νάτριο
HCl	$Ca(OH)_2$	$CaCl_2$	Χλωριούχο ασβέστιο
HCl	$Ba(OH)_2$	$BaCl_2$	Χλωριούχο βάριο
HNO_3	NaOH	$NaNO_3$	Νιτρικό νάτριο
HNO_3	$Ca(OH)_2$	$Ca(NO_3)_2$	Νιτρικό ασβέστιο
HNO_3	$Ba(OH)_2$	$Ba(NO_3)_2$	Νιτρικό βάριο
H_2SO_4	NaOH	Na_2SO_4	Θειικό νάτριο
H_2SO_4	$Ca(OH)_2$	$CaSO_4$	Θειικό ασβέστιο
H_2SO_4	$Ba(OH)_2$	$BaSO_4$	Θειικό βάριο

29. ***Να γράψετε τα ονόματα των τεσσάρων αλάτων τα οποία γνωρίζετε από την καθημερινή σας ζωή.***

Απάντηση

1. Χλωριούχο νάτριο (NaCl): αλάτι του φαγητού
2. Ανθρακικό ασβέστιο ($CaCO_3$): συστατικό του μαρμάρου
3. Ανθρακικό νάτριο (Na_2CO_3): σόδα του φαγητού
4. Θειικό ασβέστιο ($CaSO_4$): γύψος

30. ***α. Να επιλέξετε ποιες από τις παρακάτω ενώσεις είναι άλατα και στη συνέχεια να αντιστοιχίσετε όλες τις ενώσεις με το χημικό τύπο τους.***

Όνομα ουσίας	***Χημικός τύπος***
Α. χλωριούχο νάτριο	**1. NaOH**
Β. θειικό βάριο	**2. NaCl**
Γ. νιτρικό οξύ	**3. $CaSO_4$**
Δ. θειικό ασβέστιο	**4. $BaSO_4$**
Ε. υδροξείδιο του νατρίου	**5. HNO_3**

β. Να παρατηρήσετε το όνομα και το χημικό τύπο των προηγούμενων αλάτων και να συμπληρώσετε τα κενά της ακόλουθης παραγράφου.

Στο χημικό τύπο των αλάτων γράφεται πρώτα το ....

τμήμα, το οποίο είναι ένα κατιόν .... και στη συνέχεια το .... τμήμα το οποίο μπορεί να είναι ένα .... ή ένα .... ανιόν. Στο όνομα της ένωσης όμως διαβάζεται πρώτα το .... και στη συνέχεια το .... Για παράδειγμα το $CaSO_4$ ονομάζεται .... από το όνομα του ανιόντος, ασβέστιο από το όνομα του ....

Απάντηση

α. Άλατα είναι οι ενώσεις: NaCl, $CaSO_4$, $BaSO_4$.
Η αντιστοίχιση είναι: Α – 2, Β – 4, Γ – 5, Δ – 3, Ε – 1.

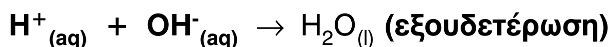
β. Στο χημικό τύπο των αλάτων γράφεται πρώτα το **θετικό** τμήμα, το οποίο είναι ένα κατιόν **μετάλλου** και στη συνέχεια το **αρνητικό** τμήμα το οποίο μπορεί να είναι ένα **μονοατομικό** ή ένα **πολυατομικό** ανιόν. Στο όνομα της ένωσης όμως διαβάζεται πρώτα το **ανιόν** και στη συνέχεια το **κατιόν**. Για παράδειγμα το $CaSO_4$ ονομάζεται **θειικό** από το όνομα του ανιόντος, ασβέστιο από το όνομα του **κατιόντος**.

31. ***Να συμπληρώσετε τα κενά στο ακόλουθο κείμενο με την κατάλληλη λέξη ή τύπο.***
Το μαγειρικό αλάτι ονομάζεται επιστημονικά .... και αποτελείται από κατιόντα .... (...............) και .... (Cl^-). Στο εργαστήριο μπορεί να παρασκευαστεί, αν αναμειχθεί ένα διάλυμα .... με ένα διάλυμα .... του .... και αν στη συνέχεια .... το διάλυμα που σχηματίστηκε, ώστε να εξαερωθεί όλο το νερό.
Οι χημικές εξισώσεις που περιγράφουν τις αντιδράσεις οι οποίες πραγματοποιούνται όταν αναμειγνύονται τα διαλύματα είναι: ....
..
Το αλάτι ως προς τη φυσική του κατάσταση, είναι .... και έχει .... χρώμα. Η γεύση του είναι .... και χρησιμοποιείται για να .... τα φαγητά και να .... ορισμένα τρόφιμα. Όταν διαλύεται στο νερό, ο κρύσταλλός του καταστρέφεται και ελευθερώνονται πάλι τα ιόντα .... και ...., όπως δείχνει η χημική εξίσωση.
..
Το αλάτι περιέχεται στο .... νερό, από όπου και μπορεί να παραληφθεί σε αβαθείς περιοχές, οι οποίες ονο-

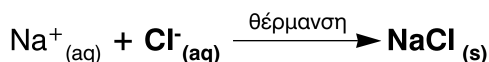
μάζονται .... Στο θαλασσινό νερό περιέχονται σε μικρές ποσότητες και άλλα άλατα τα οποία περιέχουν .... μαγνησίου, καλίου, ασβεστίου και .... χλωρίου, βρωμίου, ιωδίου και άλλα.

Απάντηση

Το μαγειρικό αλάτι ονομάζεται επιστημονικά **χλωριούχο νάτριο** και αποτελείται από κατιόντα **νατρίου** (**Na^+**) και **ανιόντα χλωρίου** (Cl^-). Στο εργαστήριο μπορεί να παρασκευαστεί, αν αναμειχθεί ένα διάλυμα **υδροχλωρικού οξέος** με ένα διάλυμα **υδροξειδίου** του **νατρίου** και αν στη συνέχεια **θερμανθεί** το διάλυμα που σχηματίστηκε, ώστε να εξαερωθεί όλο το νερό.
Οι χημικές εξισώσεις που περιγράφουν τις αντιδράσεις οι οποίες πραγματοποιούνται όταν αναμειγνύονται τα διαλύματα είναι:

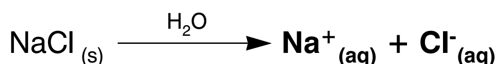


$$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)} \text{ (εξουδετέρωση)}$$



$$Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \xrightarrow{\text{θέρμανση}} NaCl_{(s)}$$

Το αλάτι ως προς τη φυσική του κατάσταση, είναι **στερεό** και έχει **λευκό** χρώμα. Η γεύση του είναι **αλμυρή** και χρησιμοποιείται για να **νοστιμίσει** τα φαγητά και να **συντηρήσει** ορισμένα τρόφιμα. Όταν διαλύεται στο νερό, ο κρύσταλλός του καταστρέφεται και ελευθερώνονται πάλι τα ιόντα **νατρίου** και **χλωρίου**, όπως δείχνει η χημική εξίσωση.



$$NaCl_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

Το αλάτι περιέχεται στο **θαλασσινό** νερό, από όπου και μπορεί να παραληφθεί σε αβαθείς περιοχές, οι οποίες ονομάζονται **αλυκές.** Στο θαλασσινό νερό περιέχονται σε μικρές ποσότητες και άλλα άλατα τα οποία περιέχουν **κατιόντα** μαγνησίου, καλίου, ασβεστίου και **ανιόντα** χλωρίου, βρωμίου, ιωδίου και άλλα.

32. ***Πολλά οξέα θεωρούνται επικίνδυνα για τον άνθρωπο και ενοχοποιούνται για σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα. Παρ' όλα αυτά όμως ορισμένα οξέα είναι συστατικά των βιολογικών υγρών του ανθρώπου και υπάρχουν σε πολλά τρόφιμα και αναψυκτικά που καταναλώνονται.***
α. Να συμπληρώσετε στον πίνακα που ακολουθεί το όνομα του οξέος που περιέχεται στα προϊόντα που δίνονται:

Τρόφιμο – αναψυκτικά – φάρμακο	***Όνομα οξέος***
Αναψυκτικό τύπου αεριούχας λεμονάδας	....
Αναψυκτικό τύπου cola	....
Κρασί	....
Πορτοκαλάδα	....

β. Να συμπληρώσετε στον πίνακα που ακολουθεί το όνομα του οξέος που περιέχεται στο γαστρικό υγρό και τους μυς:

Ανθρώπινο σώμα	***Οξύ***
Γαστρικό υγρό	....
Μύες	....

γ. Το ξίδι παρασκευάζεται από το «αδύνατο κρασί». Χρησιμοποιείται για να δώσει ευχάριστη γεύση στις .... και σε ορισμένα φαγητά, αλλά και για τη συντήρηση ορισμένων τροφίμων, όπως τα .... Το ξίδι είναι διάλυμα .... οξέος στο νερό με περιεκτικότητα περίπου 7% w/v. Σε ένα μικρό ποτήρι που περιέχει 20 mL ξίδι περιέχονται .... g οξικού οξέος.

Απάντηση

α.

Τρόφιμο – αναψυκτικά – φάρμακο	***Όνομα οξέος***
Αναψυκτικό τύπου αεριούχας λεμονάδας	**Κιτρικό οξύ**
Αναψυκτικό τύπου cola	**Φωσφορικό οξύ**
Κρασί	**Τρυγικό οξύ**
Πορτοκαλάδα	**Κιτρικό οξύ**

β.

Ανθρώπινο σώμα	***Οξύ***
Γαστρικό υγρό	**Υδροχλωρικό οξύ**
Μύες	**Γαλακτικό οξύ**

γ. Το ξίδι παρασκευάζεται από το «αδύνατο κρασί». Χρησιμοποιείται για να δώσει ευχάριστη γεύση στις **σαλάτες** και σε ορισμένα φαγητά, αλλά και για τη συντήρηση ορισμένων τροφίμων, όπως τα **τουρσιά**. Το ξίδι είναι διάλυμα **οξικού** οξέος στο νερό

με περιεκτικότητα περίπου 7% w/v. Σε ένα μικρό ποτήρι που περιέχει 20 mL ξίδι περιέχονται **1,4** g οξικού οξέος.

33. ***α. Ανάμεσα στις 50 πρώτες σε βιομηχανική παραγωγή χημικές ενώσεις υπάρχουν 19 οξέα, βάσεις και άλατα. Οι τύποι των κυριότερων από τις ενώσεις αυτές δίνονται στην πρώτη στήλη του παρακάτω πίνακα.***
Να τα χαρακτηρίσετε στη δεύτερη στήλη ως οξέα, βάσεις ή άλατα και να συμπληρώσετε το όνομά τους στην τρίτη στήλη.

Τύπος ένωσης	Είδος ένωσης	Όνομα ένωσης
H_2SO_4		....
NH_3		....
Na_2CO_3		....
NaOH		....
HNO_3		....

β. Αξιοποιώντας τις πληροφορίες του σχολικού σας βιβλίου, να βρείτε μια από τις ενώσεις του πίνακα η οποία είναι πρώτη ύλη για την παρασκευή:
λιπασμάτων : ....
σαπουνιών: ....
ή χρησιμοποιείται για να εξουδετερώσει το δηλητήριο της μέλισσας ή της τσουκνίδας: ....

Απάντηση

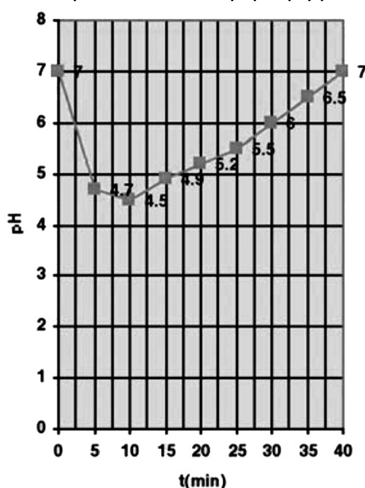
α.

Τύπος ένωσης	Είδος ένωσης	Όνομα ένωσης
H_2SO_4	**οξύ**	**Θειικό οξύ**
NH_3	**βάση**	**Αμμωνία**
Na_2CO_3	**άλας**	**Ανθρακικό νάτριο**
NaOH	**βάση**	**Υδροξείδιο του νατρίου**
HNO_3	**οξύ**	**Νιτρικό οξύ**

β. Λιπάσματα: **αμμωνία (NH_3), νιτρικό οξύ (HNO_3)**
Σαπούνια: **υδροξείδιο του νατρίου (NaOH)**
Δηλητήριο της μέλισσας ή της τσουκνίδας: **αμμωνία (NH_3)**

34. ***Μετά την κατανάλωση γλυκών τα .... του στόματος διασπούν τη ζάχαρη σε ...., τα οποία καταστρέφουν το σμάλτο των δοντιών με αποτέλεσμα η φθορά να επιταχύνεται. Για να προστατευτούν τα δόντια από την καταστρεπτική επίδραση των οξέων του στόματος, χρησιμοποιούνται οδοντόκρεμες που περιέχουν .... για να επιτευχθεί η .... τους.***

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται το pH του στόματος σε συνάρτηση με το χρόνο μετά από ένα καλό γεύμα.



Να παρατηρήσετε το διάγραμμα προσεκτικά και να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις:

α. Πώς μεταβάλλεται το pH του στόματος μετά το φαγητό;

β. Πόση ώρα μετά την κατανάλωση φαγητού το στόμα εμφανίζει τη μεγαλύτερη οξύτητα;

γ. Μέσα σε πόσο χρονικό διάστημα μετά την κατανάλωση φαγητού πρέπει να χρησιμοποιηθεί οδοντόκρεμα, ώστε να προστατευτούν όσο το δυνατόν καλύτερα τα δόντια μας;

δ. Σε ποια περιοχή της κλίμακας πρέπει να βρίσκεται το pH μιας οδοντόκρεμας, για να προστατεύει τα δόντια;

Απάντηση

Μετά την κατανάλωση γλυκών τα **βακτήρια** του στόματος διασπούν τη ζάχαρη σε **οξέα**, τα οποία καταστρέφουν το σμάλτο των

δοντιών με αποτέλεσμα η φθορά να επιταχύνεται. Για να προστατευτούν τα δόντια από την καταστρεπτική επίδραση των οξέων του στόματος, χρησιμοποιούνται οδοντόκρεμες που περιέχουν **σόδα** για να επιτευχθεί η **εξουδετέρωσή** τους.

α. Το pH του στόματος για ένα σύντομο χρονικό διάστημα μειώνεται και μετά αυξάνεται.
β. Δέκα λεπτά (10 min).
γ. Αμέσως μετά το φαγητό και για διάστημα περίπου 10 – 15 min.
δ. Στη βασική, για την εξουδετέρωση των οξέων της στοματικής κοιλότητας.

35. ***α. Τι τιμές παίρνει το pH του απιονισμένου νερού και της καθαρής βροχής;***
β. Πότε η βροχή χαρακτηρίζεται όξινη;
γ. Ποιες ουσίες είναι υπεύθυνες για το φαινόμενο της όξινης βροχής;
δ. Πού οφείλεται η παραγωγή των ουσιών αυτών κατά κύριο λόγο;
ε. Ποιες είναι οι κυριότερες συνέπειες της όξινης βροχής;
i. Στην υγεία του ανθρώπου;
ii. Στα οικοδομικά και κατασκευαστικά υλικά;
iii. Στα δάση, τα φυτά και το έδαφος;
iv. Στις λίμνες και την υδρόβια ζωή;
v. Στην πολιτιστική κληρονομιά;

Απάντηση

α. Το απιονισμένο νερό, στους 25 ^oC, έχει pH = 7, ενώ η καθαρή βροχή, κυρίως λόγω του διοξειδίου του άνθρακα που περιέχει, $5 < pH < 6$.
β. Η βροχή χαρακτηρίζεται όξινη όταν παρουσιάζει **pH < 4,5** περίπου.
γ. Οι ουσίες που είναι υπεύθυνες για το φαινόμενο της όξινης βροχής είναι τα **οξείδια του θείου** (SO_x) και τα **οξείδια του αζώτου** (NO_x).
δ. Τα οξείδια του θείου παράγονται σε **βιομηχανικές περιοχές**, όπου υπάρχουν θερμοηλεκτρικά εργοστάσια παραγωγής ρεύματος, χαλυβουργεία και γενικά βιομηχανίες που χρησιμοποιούν κάρβουνο (γαιάνθρακες).
Τα οξείδια του αζώτου παράγονται κυρίως σε **αστικές περιοχές**, όπου κυκλοφορούν πολλά αυτοκίνητα. Σχηματίζονται από το

άζωτο και το οξυγόνο του αέρα, μέσα στους κινητήρες των αυτοκινήτων, λόγω των υψηλών πιέσεων και των θερμοκρασιών που αναπτύσσονται.

Τα οξείδια του θείου και του αζώτου αντιδρούν με τους υδρατμούς και παράγονται **θειικό οξύ** (H_2SO_4) και **νιτρικό οξύ** (HNO_3) αντίστοιχα, που με το νερό της βροχής, πέφτουν στο έδαφος και στα υδάτινα οικοσυστήματα.

ε. Οι συνέπειες της όξινης βροχής:

i. **Υγεία ανθρώπων**: Η όξινη βροχή διαλύει τοξικά βαριά μέταλλα, όπως ο υδράργυρος, παρασύροντάς τα στα αποθέματα νερού. Ακόμη τα συστατικά της όξινης βροχής προκαλούν αναπνευστικά, δερματολογικά και άλλα προβλήματα.

ii. Τα οξέα της όξινης βροχής **διαβρώνουν δομικά υλικά**, όπως τα μέταλλα (π.χ. σίδηρος), τον ασβεστόλιθο και το μάρμαρο, με επιπτώσεις στις κατασκευές και τα μνημεία.

iii. Η όξινη βροχή **καταστρέφει το φύλλωμα των δέντρων** και των φυτών, με συνέπεια τη βαθμιαία νέκρωσή τους. Το φαινόμενο εντείνεται λόγω οξίνισης του εδάφους και μείωσης του pH. Τα εδάφη γίνονται άγονα και τα δάση ή οι καλλιέργειες των φυτών καταστρέφονται.

iv. Η όξινη βροχή **μειώνει το pH των λιμνών**. Σε pH μικρότερο από 5 ελάχιστα είδη επιβιώνουν και σε μικρότερο από 4 οι λίμνες είναι νεκρές.

v. Το μάρμαρο από το οποίο έχουν κατασκευαστεί υπέροχα μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς, όπως ο Παρθενώνας, αποτελείται από ανθρακικό ασβέστιο, που αντιδρά με τα οξέα της όξινης βροχής και διαλύεται, με αποτέλεσμα την **καταστροφή του μνημείου**.

36. ***α. Ποιο βασικό συστατικό για την ανάπτυξή τους προσλαμβάνουν τα φυτά από την ατμόσφαιρα;***

β. Ποια είναι τα βασικά συστατικά που προσλαμβάνουν τα φυτά από το έδαφος για την ανάπτυξή τους;

γ. Γιατί είναι απαραίτητη η προσθήκη θρεπτικών υλών στο έδαφος;

δ. Ποιες ουσίες χαρακτηρίζονται ως λιπάσματα;

ε. Ποια είναι τα κύρια συστατικά των συνθετικών λιπασμάτων;

στ. Η αλόγιστη χρήση των λιπασμάτων μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στην υγεία των ανθρώπων και στο περιβάλλον; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ζ. Ένα λίπασμα γράφει στην ετικέτα του 10 – 16 – 15. Τι σημαίνουν οι αριθμοί αυτοί;

Απάντηση

α. Τα φυτά προσλαμβάνουν από την ατμόσφαιρα **διοξείδιο του άνθρακα** (CO_2).

β. Τα βασικά συστατικά που προσλαμβάνουν τα φυτά από το έδαφος είναι το νερό, τα νιτρικά και φωσφορικά ιόντα από αντίστοιχα άλατα, τα μεταλλικά ιόντα κ.ά.

γ. Η εντατική καλλιέργεια των φυτών απαιτεί εδάφη πλούσια σε θρεπτικά υλικά. Δυστυχώς, με την πάροδο του χρόνου περιορίζεται η ποσότητα των θρεπτικών συστατικών του εδάφους, διότι απορροφώνται από τα φυτά ή εξατμίζονται, όπως η αμμωνία, ή παρασύρονται από το νερό της βροχής, όπως τα ευδιάλυτα στο νερό νιτρικά άλατα. Έτσι είναι **απαραίτητη η προσθήκη θρεπτικών συστατικών** με τη μορφή λιπασμάτων.

δ. Λιπάσματα είναι ουσίες που προστίθενται στο έδαφος, για να **αναπληρώσουν** τις ουσίες που καταναλώνουν τα φυτά. Τα λιπάσματα διακρίνονται σε οργανικά βιολογικά λιπάσματα, όπως η κοπριά και σε ανόργανα λιπάσματα βιομηχανικής παραγωγής.

ε. Τα κύρια συστατικά των συνθετικών λιπασμάτων είναι το **άζωτο**, ο **φώσφορος** και το **κάλιο** σε μορφή νιτρικών, φωσφορικών, χλωριούχων αλάτων του αμμωνίου και του καλίου.

στ. Η αλόγιστη χρήση λιπασμάτων δημιουργεί προβλήματα στην υγεία των ανθρώπων και στο περιβάλλον. Τα φυτά δεν προλαβαίνουν να απορροφήσουν ένα μεγάλο ποσοστό των λιπασμάτων, που παρασύρεται από το νερό της βροχής σε υδροφόρους ορίζοντες. Τα νιτρικά ιόντα που περιέχονται σε αυτές τις ποσότητες είναι τοξικά για το πόσιμο νερό, ενώ τα φωσφορικά ιόντα προκαλούν το **φαινόμενο του ευτροφισμού**, κατά το οποίο παρατηρείται υπερανάπτυξη των υδρόβιων φυτών, δέσμευση του διαλυμένου στο νερό οξυγόνου και ασφυξία στους ανώτερους καταναλωτές, όπως είναι τα ψάρια.

ζ. Οι αριθμοί 10 – 16 – 15 στην ετικέτα ενός λιπάσματος σημαίνουν ότι στα 100 Kg λιπάσματος υπάρχουν 10 Kg αζώτου, 16 Kg φωσφόρου (ως P_2O_5) και 15 Kg καλίου (ως K_2O).

37. ***Ποιες από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες; Να αιτιολογήσετε σύντομα την απάντησή σας.***

α. Τα μαρμάρινα τραπέζια θέλουν ιδιαίτερη προσοχή, γιατί λεκιάζουν αν στάξει επάνω τους χυμός από λεμόνι ή πορτοκάλι.

β. «Είναι μια ειρωνεία της τύχης ότι τα αυτοκίνητα, που ευθύνονται κατά κύριο λόγο για τα NOx της ατμόσφαιρας των αστικών περιοχών, υφίστανται και τα ίδια μεγάλες φθορές από την όξινη βροχή».

γ. Η ασπιρίνη είναι αναλγητικό κατάλληλο για τους πόνους στο στομάχι.

δ. Το μαγειρικό αλάτι δεν είναι απαραίτητο για τον οργανισμό.

Απάντηση

α. **Σωστή**. Οι χυμοί περιέχουν κιτρικό οξύ, που αντιδρά με το ανθρακικό ασβέστιο του μαρμάρου, σχηματίζοντας λεκέ από διάβρωση.

β. **Σωστή**. Η όξινη βροχή διαβρώνει τα μεταλλικά τμήματα των αυτοκινήτων και προκαλεί φθορά στο χρώμα τους.

γ. **Λανθασμένη**. Η ασπιρίνη περιέχει οξύ (ακετυλοσαλικυλικό οξύ), που δεν θα εξουδετερώσει τους πόνους στο στομάχι, διότι οφείλονται στην περίσσεια του υδροχλωρικού οξέος του γαστρικού υγρού. Σ’αυτές τις περιπτώσεις χρησιμοποιούνται αντιόξινα, που αποτελούνται από βάσεις, όπως το γάλα της μαγνησίας και το υδροξείδιο του αργιλίου.

δ. **Λανθασμένη**. Το μαγειρικό αλάτι είναι η βασική πηγή ιόντων νατρίου (Na^+) για τον οργανισμό. Τα ιόντα αυτά είναι απαραίτητα για τη διατήρηση της ισορροπίας των υγρών στον οργανισμό. Επομένως το μαγειρικό αλάτι είναι απαραίτητο για τον οργανισμό σε δεδομένη ποσότητα. Απλώς, πρέπει να αποφεύγεται η υπερκατανάλωση, διότι προκαλεί υπέρταση και κατακράτηση υγρών από τον οργανισμό.

38. ***Μια από τις δικαιολογίες που έχει χρησιμοποιηθεί για να μην επιστραφούν τα μάρμαρα του Παρθενώνα είναι ότι στο Βρετανικό Μουσείο είναι πιο ασφαλή από ό,τι κάτω από τον ουρανό της Αθήνας.***

α. Ποιο πρόβλημα θεωρείτε ότι επικαλούνται;

β. Πού οφείλεται κυρίως η δημιουργία αυτού του προβλήματος για την Αθήνα;

γ. Να διατυπώσετε προτάσεις που θα εγγυώνται την ασφάλεια των γλυπτών του Παρθενώνα από αυτό το πρόβλημα.

δ. Πριν από μερικά χρόνια προκλήθηκε στα γλυπτά του Παρθενώνα που βρίσκονται στο Βρετανικό Μουσείο μια μεγάλη καταστροφή, η οποία έγινε γνωστή μέσω του τύπου. Έγινε προσπάθεια να καθαριστούν με αραιό διάλυμα οξέος!!! Να σχολιάσετε γιατί αυτό είναι καταστρεπτικό.

Απάντηση

α. Επικαλούνται το πρόβλημα της **όξινης βροχής**, που, εκτός των άλλων, διαβρώνει τα μνημεία από μάρμαρο.

β. Η όξινη βροχή που παρουσιάζεται στον ουρανό της Αθήνας οφείλεται κυρίως στην παραγωγή οξειδίων του αζώτου (NO_x) από τους κινητήρες των αυτοκινήτων που κυκλοφορούν στο λεκανοπέδιο της Αττικής. Τα οξείδια του αζώτου αντιδρούν με τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας και παράγουν νιτρικό οξύ που **διαβρώνει το μάρμαρο**.

γ. Χρειάζεται να ληφθούν μέτρα για τον περιορισμό του φαινομένου της όξινης βροχής, όπως:
   i. Βελτίωση και επέκταση των **δημόσιων συγκοινωνιών**, όπως το μετρό, το τραμ και τα ηλεκτροκίνητα λεωφορεία.
   ii. **Αντικίνητρα** για τη χρήση του αυτοκινήτου, όπως διόδια στο κέντρο της Αθήνας, εφαρμογή δακτυλίου, αύξηση των τελών παρκαρίσματος κ.ά.
   iii. Κίνητρα για τη χρήση **μη ρυπογόνων κινητήρων**, π.χ. υβριδικά αυτοκίνητα, με μείωση της τιμής, απαλλαγή φόρου κ.ά.
   iv. Προστασία των μαρμάρινων μνημείων με χρήση ειδικών ουσιών.
   v. Ειδικότερα για τα μάρμαρα του Παρθενώνα από το Βρετανικό Μουσείο, θα πρέπει να τοποθετηθούν σε προστατευόμενο χώρο, όπως το **νέο Μουσείο της Ακρόπολης**.

δ. Η χρήση αραιού διαλύματος οξέος, αντί να καθαρίζει, διαβρώνει τη μαρμάρινη επιφάνεια, διότι το οξύ αντιδρά με το ανθρακικό ασβέστιο, από το οποίο αποτελείται το μάρμαρο.

39. ***α. Τι είναι τα φυσικά σαπούνια;***
β. Ποιο πρέπει να είναι το pH ενός σαμπουάν, για να είναι κατάλληλο για το δέρμα του κεφαλιού και γιατί;
γ. Πώς θα σχολιάζατε τη διαφήμιση: «Ουδέτερο σαπούνι με pH = 5,5»;

Απάντηση

α. Τα σαπούνια είναι άλατα ορισμένων οξέων, που χαρακτηρίζονται λιπαρά, με νάτριο. Τα φυσικά σαπούνια παρασκευάζονται

με τη χρήση φυσικών πρώτων υλών, όπως λιπαρές ουσίες από την κατεργασία του καρπού της ελιάς κ.ά.

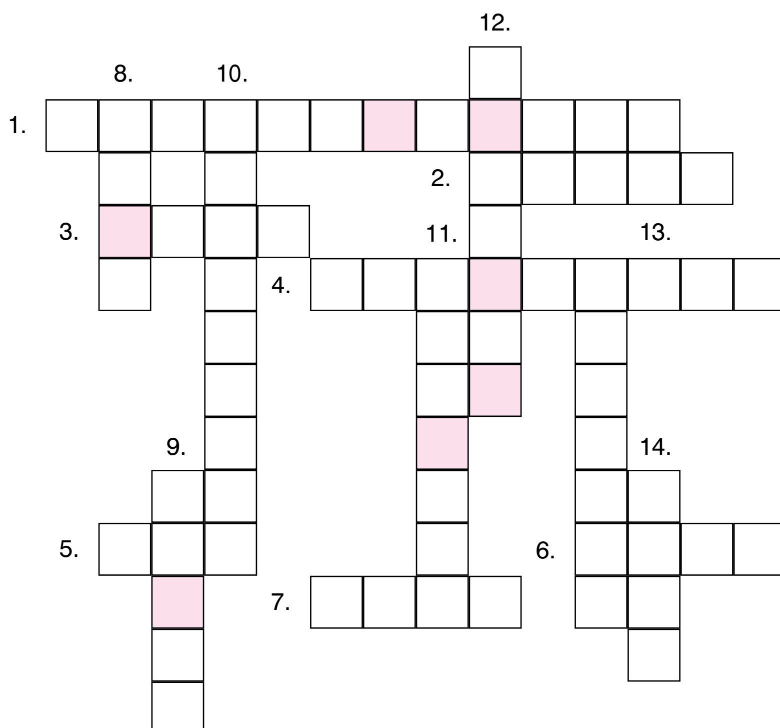
β. Το pH ενός σαμπουάν πρέπει να κυμαίνεται στην περιοχή pH του δέρματος, δηλαδή μεταξύ 5 και 5,6. Τα ουδέτερα σαπούνια και σαμπουάν **δεν καθαρίζουν καλά** και τα βασικά **ξηραίνουν το δέρμα** και ευνοούν την ανάπτυξη μυκήτων. Εννοείται ότι σαμπουάν με τιμή pH χαμηλότερη από 5 προκαλούν **δερματολογικά προβλήματα**.

γ. Το διαφημιστικό μήνυμα δεν αναφέρεται στο ουδέτερο pH, δηλαδή στην τιμή 7. Η διαφήμιση προβάλλει την ουδετερότητα του σαπουνιού έναντι του δέρματος. Ένα σαπούνι με pH = 5,5 έχει το ίδιο pH με το δέρμα, είναι δηλαδή ουδέτερο για το δέρμα και η χρήση του δεν προκαλεί παρενέργειες.

40. ***Να συμπληρώσετε το σταυρόλεξο. Στα σκούρα τετράγωνα βρίσκεται κρυμμένο το όνομα ενός οξέος. Να το βρείτε, να γράψετε το χημικό του τύπο και τη χημική εξίσωση που περιγράφει τη διάλυσή του στο νερό.***

1. Η αντίδραση μεταξύ των H^+ ενός οξέος και των ανιόντων OH^- μίας βάσης.
2. Οι χημικές ενώσεις οι οποίες αποτελούνται από ιόντα και μπορούν να παραχθούν από την αντίδραση ενός οξέος με μία βάση.
3. Το προϊόν της εξουδετέρωσης.
4. Έτσι χαρακτηρίζονται τα άλατα τα οποία διαλύονται πολύ στο νερό.
5. Μία χημική ένωση που τα διαλύματά της εμφανίζουν pH < 7 στους 25 °C.
6. Το χρώμα ενός διαλύματος NH_3 στο οποίο έχουν προστεθεί σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης.
7. Το διάλυμά της έχει pH > 7 στους 25 °C.
8. Τέτοια γεύση έχουν τα διαλύματα των οξέων.
9. Έτσι χαρακτηρίζεται η βροχή που έχει pH < 4,5.
10. Τέτοια κατιόντα περιέχουν όλα τα διαλύματα των οξέων.
11. Ουσία που αλλάζει χρώμα τόσο στα διαλύματα των οξέων, όσο και των βάσεων.
12. Το χρώμα του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης στα ουδέτερα διαλύματα.
13. Είναι μείγμα αλάτων και χρησιμοποιείται για την αναπλήρωση των θρεπτικών συστατικών του εδάφους.
14. Η τιμή pH των ουδέτερων διαλυμάτων στους 25 °C.

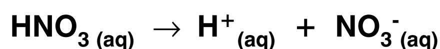
Απάντηση



1. ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ
2. ΑΛΑΤΑ
3. ΝΕΡΟ
4. ΕΥΔΙΑΛΥΤΑ
5. ΟΞΥ
6. ΜΠΛΕ
7. ΒΑΣΗ
8. ΞΙΝΗ
9. ΟΞΙΝΗ
10. ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ
11. ΔΕΙΚΤΗΣ
12. ΠΡΑΣΙΝΟ
13. ΛΙΠΑΣΜΑ
14. ΕΠΤΑ

Η κρυμμένη λέξη: **Ν Ι Τ Ρ Ι Κ Ο**

Το νιτρικό οξύ έχει χημικό τύπο HNO_3 και η χημική εξίσωση που περιγράφει τη διάλυσή του στο νερό είναι:



$$HNO_{3\,(aq)} \rightarrow H^{+}_{(aq)} + NO_{3\,(aq)}^{-}$$

ΕΝΟΤΗΤΑ 2
Ταξινόμηση των στοιχείων

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ

1. Ο περιοδικός πίνακας

Σελίδα 51 

1. ***Να διατυπώσετε το νόμο της περιοδικότητας.***

Απάντηση

Οι ιδιότητες των χημικών στοιχείων είναι περιοδική συνάρτηση του ατομικού τους αριθμού.

2. ***Ποια ήταν η ανάγκη για την ταξινόμηση των στοιχείων;***

Απάντηση

Η ανάγκη για αποτελεσματικότερη και ομαδοποιημένη μελέτη των ιδιοτήτων των στοιχείων οδήγησε στην ταξινόμησή τους στον περιοδικό πίνακα. Η ταξινόμηση έγινε με βάση την περιοδικότητα, δηλαδή την επανάληψη των ιδιοτήτων τους με καθορισμένο τρόπο. Χημικά στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες ταξινομήθηκαν στην ίδια ομάδα και παράλληλα προβλέφθηκαν οι ιδιότητες όσων στοιχείων δεν είχαν ανακαλυφθεί ακόμη. Αυτό έδωσε κατεύθυνση στην έρευνα, με αποτέλεσμα τη συμπλήρωση του περιοδικού πίνακα, ώστε να πάρει τη σύγχρονη μορφή του.

3. ***Ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ονομάζεται ομάδα των:* α. αλκαλίων, β. αλκαλικών γαιών, γ. αλογόνων και δ. ευγενών αερίων;**

Απάντηση

Ομάδα	Αριθμός
Αλκάλια	1
Αλκαλικές γαίες	2
Αλογόνα	17
Ευγενή αέρια	18

4. ***Πώς ονομάζονται οι οριζόντιες σειρές και πώς οι κατακόρυφες στήλες στον περιοδικό πίνακα του Mendeleev και στο σύγχρονο περιοδικό πίνακα;***

Απάντηση

Οι οριζόντιες γραμμές του περιοδικού πίνακα ονομάζονται περίοδοι και οι κατακόρυφες στήλες ομάδες.

5. ***Πόσες είναι οι περίοδοι και πόσες οι ομάδες στο σύγχρονο περιοδικό πίνακα;***

Απάντηση

Στο σύγχρονο περιοδικό πίνακα οι περίοδοι είναι 7 και οι ομάδες 18.

6. ***Σε ποια περιοχή βρίσκονται τα μέταλλα και σε ποια τα αμέταλλα στο σύγχρονο περιοδικό πίνακα;***

Απάντηση

Τα αμέταλλα καταλαμβάνουν την επάνω δεξιά περιοχή του περιοδικού πίνακα και τα μέταλλα, που είναι πολύ περισσότερα, καταλαμβάνουν τον υπόλοιπο πίνακα.

7. ***Με ποιο κριτήριο κατατάσσονται τα στοιχεία στο σύγχρονο περιοδικό πίνακα;***

Απάντηση

Τα χημικά στοιχεία κατατάσσονται στο σύγχρονο περιοδικό πίνακα κατά αύξοντα ατομικό αριθμό, αρχίζοντας από την $1^{η}$ περίοδο και συνεχίζοντας στις επόμενες, με μία περιοδικότητα στις ιδιότητές τους. Δηλαδή τα στοιχεία που βρίσκονται στην ίδια ομάδα έχουν παρόμοιες ιδιότητες, ενώ οι ιδιότητες των στοιχείων που βρίσκονται στην ίδια περίοδο μεταβάλλονται προοδευτικά.

2. Τα αλκάλια

Σελίδα 54 ◄◄◄◄◄

1. ***Ποια στοιχεία ονομάζονται αλκάλια;***

Απάντηση

Αλκάλια ονομάζονται τα στοιχεία της 1ης ομάδας του περιοδικού πίνακα πλην του υδρογόνου. Τα στοιχεία της ομάδας των αλκαλίων είναι το λίθιο (Li),το νάτριο (Na), το κάλιο (K), το ρουβίδιο (Rb), το καίσιο (Cs) και το φράγκιο (Fr), το οποίο είναι ασταθές τεχνητό στοιχείο και δεν το συναντάμε στη φύση.

2. ***Να αναφέρετε τις φυσικές και χημικές ιδιότητες των αλκαλίων.***

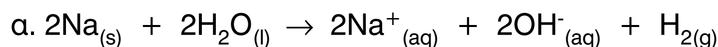
Απάντηση

Τα αλκάλια:

- Είναι μαλακά και μπορούν εύκολα να κοπούν με το μαχαίρι.
- ΄Εχουν γενικά μικρή πυκνότητα. Το λίθιο, το νάτριο και το κάλιο είναι ελαφρύτερα από τονερό.
- ΄Εχουν χαμηλά σημεία τήξης, γι'αυτό χαρακτηρίζονται εύτηκτα μέταλλα.
- Οξειδώνονται εύκολα από το οξυγόνο του αέρα, γι'αυτό φυλάσσονται σε δοχεία με πετρέλαιο.
- Το λίθιο αντιδρά ήπια με το νερό, το νάτριο πιο δραστικά, ενώ η αντίδραση του καλίου με το νερό είναι βίαιη. Κατά την αντίδρασή τους με το νερό σχηματίζονται κατιόντα αλκαλίου, ανιόντα υδροξειδίου (OH^-) και εκλύεται υδρογόνο. Το διάλυμα που περιέχει σταγόνες φαινολοφθαλεΐνης αποκτά ερυθροϊώδες χρώμα, γιατί παράγονται ανιόντα OH^-, τα οποία καθιστούν το διάλυμα βασικό.

3. ***Ρίχνετε με προσοχή ένα μικρό κομμάτι νατρίου σε νερό.***
α. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που θα πραγματοποιηθεί.
β. Το διάλυμα που θα προκύψει από την προηγούμενη αντίδραση θα είναι όξινο, βασικό ή ουδέτερο;

Απάντηση



α. $2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2Na^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} + H_{2(g)}$

β. Κατά την αντίδραση παράγονται ανιόντα υδροξειδίου (OH^-), που μετατρέπουν το διάλυμα σε βασικό.

4. ***Το νάτριο φυλάσσεται σε δοχείο με πετρέλαιο. Γιατί προστατεύεται με αυτόν τον τρόπο;***

Απάντηση

Το νάτριο φυλάσσεται σε δοχείο με πετρέλαιο κυρίως επειδή οξειδώνεται εύκολα από το οξυγόνο του αέρα. Στο ερώτημα γιατί να μη φυλάσσεται σε δοχείο με νερό η απάντηση είναι ευνόητη. Το νάτριο αντιδρά με το νερό.

3. Μερικές ιδιότητες και χρήσεις των μετάλλων

Σελίδα 54 

1. ***Ποιες είναι οι χαρακτηριστικές ιδιότητες των μετάλλων;***

Απάντηση

Τα μέταλλα:

- Έχουν μεγάλες πυκνότητες.
- Έχουν υψηλά σημεία τήξης.
- Έχουν υψηλά σημεία βρασμού.
- Είναι καλοί αγωγοί της θερμότητας.
- Είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού.
- Είναι ελατά, δηλαδή μπορούν να δώσουν ελάσματα.
- Είναι όλκιμα, δηλαδή μπορούν να δώσουν σύρματα.

2. ***Ποια μέταλλα αντιδρούν σε διάλυμα υδροχλωρικού οξέος;***

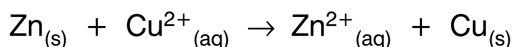
Απάντηση

Σε διάλυμα υδροχλωρικού οξέος υπάρχουν κατιόντα υδρογόνου (H^+) και επομένως αντιδρούν όσα μέταλλα είναι δραστικότερα του υδρογόνου. Από την ηλεκτροχημική σειρά των μετάλλων του σχολικού βιβλίου διαπιστώνουμε ότι αυτά τα μέταλλα είναι:

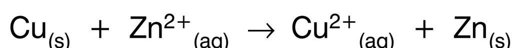


$$Li > K > Ca > Na > Mg > Al > Zn > Fe > H_2$$

3. ***Ποια από τις δύο αντιδράσεις πραγματοποιείται;***



$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

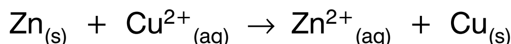


$$Cu_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)}$$

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση

Για να πραγματοποιείται μία από τις δύο αντιδράσεις πρέπει στα αντιδρώντα, το μέταλλο που είναι σε στερεή μορφή να είναι δραστικότερο από το μέταλλο που είναι σε μορφή ιόντος. Συγκρίνοντας τον ψευδάργυρο με το χαλκό στην ηλεκτροχημική σειρά των μετάλλων, διαπιστώνουμε ότι ο ψευδάργυρος είναι πιο δραστικός από το χαλκό και τον αντικαθιστά. Άρα πραγματοποιείται η πρώτη αντίδραση:

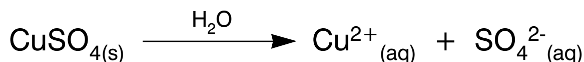


$$Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

4. ***Τι θα συμβεί αν σε διάλυμα θειικού χαλκού βάλετε ένα σιδερένιο κουταλάκι και τι αν αυτό είναι ασημένιο; Να γράψετε την ιοντική εξίσωση της αντίδρασης η οποία δικαιολογεί την απάντησή σας.***

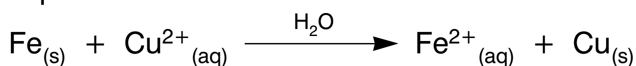
Απάντηση

Το διάλυμα θειικού χαλκού, $CuSO_4$, είναι μπλε διότι περιέχει κατιόντα χαλκού, σύμφωνα με την εξίσωση:



$$CuSO_{4(s)} \xrightarrow{H_2O} Cu^{2+}_{(aq)} + SO_4{}^{2-}_{(aq)}$$

Πρέπει να ελέγξουμε αν το μέταλλο που προστίθεται στο διάλυμα είναι δραστικότερο από το χαλκό. Στην πρώτη περίπτωση, ο σίδηρος από το κουταλάκι είναι δραστικότερος από το χαλκό και πραγματοποιείται η αντίδραση που περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση:



$$Fe_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \xrightarrow{H_2O} Fe^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

Τα άτομα χαλκού που παράγονται επικάθονται στο σιδερένιο κουταλάκι και το χρώμα του διαλύματος από μπλε παίρνει πράσινη απόχρωση, λόγω των ιόντων σιδήρου, $Fe^{2+}_{(aq)}$, που παράγονται.
Στη δεύτερη περίπτωση ο άργυρος από το ασημένιο κουταλάκι δεν είναι δραστικότερος από το χαλκό και επομένως η αντίδραση αντικατάστασης δεν πραγματοποιείται.

5. ***Γιατί οι άνθρωποι στους αρχαίους πολιτισμούς κατασκεύαζαν κοσμήματα από χρυσό και άργυρο και όχι από σίδηρο;***

Απάντηση

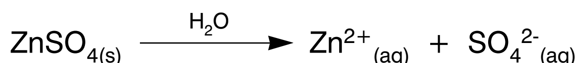
Ο άργυρος και ο χρυσός δεν είναι δραστικά μέταλλα και βρίσκο-

νται σε ελεύθερη κατάσταση, ως αυτοφυή. Στην ηλεκτροχημική σειρά των μετάλλων βρίσκονται στις τελευταίες θέσεις και δεν αντιδρούν με άλλα στοιχεία. Αυτό σημαίνει ότι ένα αντικείμενο από χρυσό ή άργυρο παραμένει αναλλοίωτο στο πέρασμα του χρόνου, δεν οξειδώνεται (δεν σκουριάζει) και γι'αυτό είναι πολύτιμο. Παράλληλα, η χρήση αυτών των δύο μετάλλων σε καθαρή μορφή δεν απαιτεί πολύπλοκη χημική κατεργασία. Τα παραπάνω εκτιμήθηκαν από νωρίς και χρησιμοποιήθηκαν στην κατασκευή κοσμημάτων από τους ανθρώπους των αρχαίων πολιτισμών.

6. ***Σε τι δοχείο, αλουμινένιο ή χάλκινο, θα αποθηκεύατε ένα διάλυμα $ZnSO_4$;***

Απάντηση

Το υλικό του δοχείου πρέπει να είναι αδρανές, δηλαδή να μην αντιδρά με το περιεχόμενο. Ένα διάλυμα θειικού ψευδαργύρου, $ZnSO_4$, περιέχει κατιόντα ψευδαργύρου, σύμφωνα με την εξίσωση:



$$ZnSO_{4(s)} \xrightarrow{H_2O} Zn^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

Από την ηλεκτροχημική σειρά των μετάλλων φαίνεται ότι το αργίλιο (αλουμίνιο) είναι δραστικότερο από τον ψευδάργυρο και δίνει αντίδραση απλής αντικατάστασης.
Αντίθετα, ο χαλκός δεν είναι δραστικότερος από τον ψευδάργυρο, δεν αντικαθιστά τα ιόντα ψευδαργύρου στο διάλυμα και γι'αυτό πρέπει να προτιμηθεί το χάλκινο δοχείο αποθήκευσης.

7. ***Για ποιο λόγο κατασκευάζονται κράματα; Να αναφέρετε δύο κράματα με σημαντικό τεχνολογικό και οικονομικό ενδιαφέρον.***

Απάντηση

Σήμερα σπάνια κατασκευάζονται αντικείμενα από καθαρά μέταλλα. Με την κατάλληλη ανάμειξη προκύπτουν κράματα με επιθυμητές ιδιότητες, όπως μεγάλη σκληρότητα, αντοχή στη διάβρωση και στη σκουριά, ιδιαίτερη μαγνητική και ηλεκτρική συμπεριφορά κτλ.
Για παράδειγμα:

- Ο χάλυβας (ατσάλι), κράμα σιδήρου-άνθρακα, είναι πιο σκληρός και ανθεκτικός από το σίδηρο. Συνήθως περιέχει σε μικρά ποσοστά και άλλα μέταλλα, όπως το χρώμιο που τον μετατρέπει σε

ανοξείδωτο και το νικέλιο που τον καθιστά ελατό και όλκιμο. Χρησιμοποιείται, κυρίως, ως δομικό υλικό στην κατασκευή κτηρίων, γεφυρών κ.ά.

- Στην αεροναυπηγική, αλλά και στην κατασκευή παραθυρόφυλλων χρησιμοποιούνται κράματα του αλουμινίου, τα οποία είναι ελαφριά, σκληρά και δε σκουριάζουν, αλλά είναι πολύ πιο ακριβά από το ατσάλι.

4. Ο άνθρακας

Σελίδα 67 

1. ***Σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει ο άνθρακας;***

Απάντηση

Ο άνθρακας είναι το πρώτο στοιχείο της $14^{ης}$ ομάδας του περιοδικού πίνακα.

2. ***Ποια είναι τα είδη των φυσικών ανθράκων;***

Απάντηση

Ο άνθρακας εμφανίζεται στη φύση (φυσικοί άνθρακες):
α. σε σχεδόν καθαρή κρυσταλλική μορφή, π.χ. διαμάντι και γραφίτης
β. με προσμείξεις στους διάφορους γαιάνθρακες, π.χ. ανθρακίτης, λιθάνθρακας, λιγνίτης και τύρφη.

3. ***Πώς δημιουργήθηκαν οι γαιάνθρακες;***

Απάντηση

Οι γαιάνθρακες σχηματίστηκαν στο εσωτερικό της Γης πριν από εκατομμύρια χρόνια από φυτική ύλη που καταπλακώθηκε από χώματα και τελικά απανθρακώθηκε («μετατράπηκε» σε άνθρακα) με την επίδραση υψηλών θερμοκρασιών και πιέσεων χωρίς την παρουσία αέρα.

4. ***Να αναφέρετε τρία είδη τεχνητών ανθράκων καθώς και δύο χρήσεις τους.***

Απάντηση

Τεχνητοί άνθρακες είναι το κοκ, ο ξυλάνθρακας, ο ενεργός άνθρακας κ.ά.
Το κοκ χρησιμοποιείται στη μεταλλουργία και ο ξυλάνθρακας (κν. ξυλοκάρβουνα) χρησιμοποιείται ως καύσιμο.

5. ***Γιατί το διοξείδιο του άνθρακα χρησιμοποιείται στους πυροσβεστήρες;***

Απάντηση

Το διοξείδιο του άνθρακα χρησιμοποιείται στους πυροσβεστήρες διότι όταν «εκτοξεύεται» στη φωτιά, «σκεπάζει» το αντικείμενο που καίγεται, γιατί έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από τον αέρα και δεν το αφήνει να έρχεται σε επαφή με το οξυγόνο. Το αποτέλεσμα είναι η φωτιά να σβήνει.

6. ***Πώς παράγεται η άσβεστος από τους ασβεστόλιθους;***

Απάντηση

Όταν οι ασβεστόλιθοι θερμαίνονται σε υψηλή θερμοκρασία, το ανθρακικό ασβέστιο διασπάται και παράγεται ο ασβέστης (CaO, οξείδιο του ασβεστίου):



$$CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

7. ***Ποια μίγματα ονομάζονται κονιάματα και ποια είδη υπάρχουν; Πώς παράγεται το τσιμέντο και σε ποια κατηγορία κονιαμάτων ανήκει;***

Απάντηση

Κονιάματα ονομάζονται τα μίγματα που χρησιμοποιούνται στις οικοδομές για τη σύνδεση των οικοδομικών υλικών (πέτρες, τούβλα κτλ.).
Τα κονιάματα διακρίνονται σε δύο είδη, σε αεροπαγή και υδατοπαγή. Αεροπαγή κονιάματα είναι αυτά που σκληραίνουν με την επίδραση του αέρα και υδατοπαγή αυτά που σκληραίνουν με την επίδραση του νερού
Το τσιμέντο παράγεται από ασβεστόλιθους σε ποσοστό 75% και αργιλοπυριτικά υλικά σε ποσοστό 25%. Ανήκει στα υδατοπαγή κονιάματα.

8. ***Τι είναι το σκυρόδεμα και τι το οπλισμένο σκυρόδεμα;***

Απάντηση

Όταν το τσιμέντο αναμειγνύεται με χαλίκια (σκύρα) και νερό προκύπτει το σκυρόδεμα (béton). Αν στο σκυρόδεμα τοποθετηθούν σιδηρόβεργες, για αύξηση της αντοχής του, προκύπτει το οπλισμένο σκυρόδεμα (béton armé).

5. Το πυρίτιο

Σελίδα 71 

1. ***Σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει το πυρίτιο;***

Απάντηση

Το πυρίτιο βρίσκεται στην 14^{η} ομάδα του περιοδικού πίνακα, στην ίδια ομάδα με τον άνθρακα, αλλά στην επόμενη περίοδο.

2. ***Ποια είναι τα δύο πιο διαδεδομένα στοιχεία στο στερεό φλοιό της Γης;***

Απάντηση

Το οξυγόνο και το πυρίτιο.

3. ***Να γίνει αντιστοίχιση των υλικών της στήλης I και του χημικού τους τύπου της στήλης II.***

Στήλη I	***Στήλη II***
i. άμμος	**α. C**
ii. ασβέστης	**β. SiO_2**
iii. διαμάντι	**γ. Na_2CO_3**
iv. σόδα πλυσίματος	**δ. CaO**

Απάντηση

i – β, ii – δ, iii – α, iv - γ

4. ***Πώς παρασκευάζεται το κοινό γυαλί;***

Απάντηση

Ο άνθρωπος παρασκεύασε για πρώτη φορά γυαλί στη Μεσοποτα-

μία, όπου βρέθηκε η αρχαιότερη συνταγή σε επιγραφή. Σύμφωνα με την επιγραφή παρασκευάζεται με ανάμειξη άμμου (SiO_2), σόδας (Na_2CO_3), ασβεστόλιθου ($CaCO_3$) και με θέρμανση του μείγματος σε πολύ υψηλή θερμοκρασία, συνταγή που εφαρμόζεται και σήμερα για την παραγωγή του κοινού γυαλιού.

5. ***Ποια είναι η πρώτη ύλη παραγωγής των κεραμικών;***

Απάντηση

Η κεραμευτική χρησιμοποιεί ως πρώτη ύλη το αργιλόχωμα, δηλαδή άργιλο με προσμείξεις. Η άργιλος είναι ένα άμορφο φυσικό υλικό που αποτελείται από Al, Si, H, O. Το αργιλόχωμα, όταν αναμειχτεί με νερό, μετατρέπεται σε πλαστική μάζα που μπορεί να πάρει οποιαδήποτε μορφή και σχήμα. Στη συνέχεια, το μορφοποιημένο αντικείμενο αφήνεται στον αέρα να ξηρανθεί και ακολούθως ψήνεται σε ειδικούς φούρνους.

6. ***Τι είναι οι οπτικές ίνες και πού χρησιμοποιούνται;***

Απάντηση

Οι οπτικές ίνες είναι κατασκευασμένες από γυαλί πολύ μεγάλης καθαρότητας, έχουν κυλινδρική μορφή και διάμετρο όσο περίπου μια ανθρώπινη τρίχα. Μέχρι πριν από μερικές δεκαετίες, η ενσύρματη επικοινωνία στηριζόταν στο ηλεκτρικό ρεύμα το οποίο «μετέφερε» τις πληροφορίες, διαρρέοντας χάλκινα καλώδια. Τα τελευταία χρόνια τα καλώδια δίνουν σταδιακά τη θέση τους στις οπτικές ίνες και το ηλεκτρικό ρεύμα δίνει τη θέση του στις φωτεινές ή γενικότερα στις ηλεκτρομαγνητικές ακτίνες.

7. ***Ποια είναι τα πλεονεκτήματα των οπτικών ινών σε σχέση με τα χάλκινα καλώδια;***

Απάντηση

Οι οπτικές ίνες, συγκρινόμενες με τους παραδοσιακούς χάλκινους αγωγούς, παρουσιάζουν πολλά πλεονεκτήματα, όπως:

α. Το διοξείδιο του πυριτίου, που αποτελεί την πρώτη ύλη παρασκευής τους, υπάρχει άφθονο στη φύση σε αντίθεση με το χαλκό από τον οποίο κατασκευάζονται τα καλώδια,

β. Μια οπτική ίνα αντιστοιχεί, ως προς την ικανότητα μεταφοράς πληροφοριών, σε εκατοντάδες χάλκινους αγωγούς,
γ. Έχουν μικρό βάρος,
δ. Είναι φθηνότερες από τα άλλα μέσα μετάδοσης τηλεπικοινωνιακών μηνυμάτων,
ε. Είναι σχεδόν αδύνατη η υποκλοπή και γενικότερα οι παρεμβολές.

8. ***Τι είναι οι ημιαγωγοί, πού χρησιμοποιούνται και από ποιο στοιχείο σε καθαρή μορφή παράγονται;***

Απάντηση

Οι ημιαγωγοί είναι χημικά στοιχεία ή χημικές ενώσεις με τεράστια τεχνολογική σημασία, αφού αποτελούν τη βάση της μικροηλεκτρονικής και των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Επιτρέπουν στο ηλεκτρικό ρεύμα να διέρχεται μόνο κατά μία συγκεκριμένη φορά, που ονομάζεται αγώγιμη φορά και όχι κατά την αντίθετη κατεύθυνση, που ονομάζεται ανασταλτική φορά. Ο κυριότερος ημιαγωγός από άποψη εφαρμογών είναι το πυρίτιο (Si).

6. Τα αλογόνα

Σελίδα 77 

1. ***α. Ποια στοιχεία ονομάζονται αλογόνα;***
β. Να αναφέρετε τα ονόματα καθώς και τα σύμβολά τους.

Απάντηση

Αλογόνα ονομάζονται όλα τα στοιχεία της $17^{ης}$ ομάδας του περιοδικού πίνακα. Τα στοιχεία της ομάδας αυτής είναι το φθόριο (F), το χλώριο (Cl), το βρώμιο (Br), το ιώδιο (I) και το άστατο (At).

2. ***Να αναφέρετε τη φυσική κατάσταση των αλογόνων στις συνήθεις συνθήκες.***

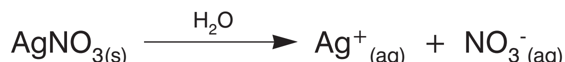
Απάντηση

Στις συνήθεις συνθήκες το φθόριο και το χλώριο είναι αέρια, το βρώμιο είναι πτητικό υγρό και το ιώδιο στερεό, το οποίο στην ατμόσφαιρα εξαχνώνεται.

3. ***Σε ένα διάλυμα χλωριούχου νατρίου περιέχονται ιόντα $Na^+{}_{(aq)}$ και $Cl^-{}_{(aq)}$. Να γράψετε τη χημική εξίσωση της αντίδρασης που θα πραγματοποιηθεί, αν στο παραπάνω διάλυμα προστεθούν λίγες σταγόνες διαλύματος νιτρικού αργύρου.***

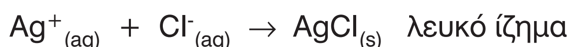
Απάντηση

Στο διάλυμα νιτρικού αργύρου υπάρχουν κατιόντα αργύρου (Ag^+) και νιτρικά ανιόντα (NO_3^-), που παράγονται σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



$$AgNO_{3(s)} \xrightarrow{H_2O} Ag^+{}_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

Τα κατιόντα αργύρου (Ag^+) θα αντιδράσουν με τα ανιόντα χλωρίου, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



$$Ag^+{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} \quad \text{λευκό ίζημα}$$

4. ***Κατά το παρελθόν στα κλιματιστικά και στα ψυγεία χρησιμοποιούσαν χλωροφθοράνθρακες ως ψυκτικά υγρά. Ποιες είναι οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη χρήση αυτών των ουσιών;***

Απάντηση

Οι χλωροφθοράνθρακες (CFCs), ενώσεις του χλωρίου με άνθρακα και φθόριο, χρησιμοποιήθηκαν ως ψυκτικά υγρά σε ψυγεία και κλιματιστικά και ως προωθητικά αέρια σε σπρέι. Η χρήση τους απαγορεύτηκε το 1987 με το πρωτόκολλο του Μόντρεαλ, γιατί ευθύνονται για την εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος. Η στιβάδα του όζοντος βρίσκεται στη στρατόσφαιρα και μας προστατεύει από την υπεριώδη ακτινοβολία του ήλιου. Οι χλωροφθοράνθρακες αντιδρούν με το όζον της στρατόσφαιρας και προκαλούν εξασθένηση της στιβάδας του. Όσο το όζον καταστρέφεται, αυξάνει ο κίνδυνος για:

- καρκίνο του δέρματος
- καταρράκτη στα μάτια
- γονιδιακές μεταλλάξεις
- καταστροφή του πλαγκτόν στους ωκεανούς και επίδραση στην τροφική αλυσίδα
- υπερθέρμανση του πλανήτη – επίδραση στο κλίμα

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΤΕΤΡΑΔΙΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Ας ακονίσουμε το μυαλό μας...

1. ***α. Γιατί ο Newlands χρησιμοποίησε τη λέξη «οκτάβες» για την ταξινόμηση των χημικών στοιχείων;***
β. Ποιο ήταν το κύριο πρόβλημα του περιοδικού πίνακα που πρότεινε ο Newlands και δεν έπεισε την επιστημονική κοινότητα της εποχής του;
γ. Γιατί ο περιοδικός πίνακας του Mendeleev ήταν πιο επιτυχημένος από αυτόν του Newlands;

Απάντηση

α. Στη μουσική μια οκτάβα περιλαμβάνει επτά διαφορετικές νότες και μια όγδοη, που είναι ίδια με την πρώτη. Ο Newlands υποστήριζε ότι μετά από μια σειρά επτά «ανόμοιων» στοιχείων ακολουθούν άλλα επτά που «επαναλαμβάνουν» τις ιδιότητες των προηγούμενων, όπως συμβαίνει με τις νότες μιας οκτάβας.
β. Στο πρότυπο του Newlands υπήρχαν στοιχεία στην ίδια ομάδα, που έπρεπε να έχουν ίδιες ιδιότητες, χωρίς όμως αυτό να συμβαίνει. Για παράδειγμα έπρεπε ο σίδηρος να έχει παρόμοιες ιδιότητες με το οξυγόνο και ο φώσφορος με το μαγγάνιο, που δεν ισχύει.
γ. Ο Mendeleev όχι μόνο άφησε στον πίνακά του κενές θέσεις για στοιχεία που δεν είχαν ακόμη ανακαλυφθεί, αλλά σε πολλές περιπτώσεις περιέγραψε ικανοποιητικά και τις ιδιότητες των στοιχείων που «έλειπαν».

2. ***Στον πίνακα που ακολουθεί και με τη βοήθεια του περιοδικού πίνακα***
α. Να συμπληρώσετε το σύμβολο του στοιχείου:

1. αργό....	2. χλώριο....	3. νάτριο....	4. άνθρακας....	5. αργίλιο....
6. θείο....	7. ασβέστιο....	8. οξυγόνο....	9. σίδηρος....	10. άζωτο....

Απάντηση

1. αργό: Ar	2. χλώριο: Cl	3. νάτριο: Na	4. άνθρακας: C
5. αργίλιο: Al	6. θείο: S	7. ασβέστιο: Ca	8. οξυγόνο: O
9. σίδηρος: Fe	10. άζωτο: N		

β. Ποιο στοιχείο είναι ευγενές αέριο; **Το αργό (Ar)**

γ. Ποια είναι τα τέσσερα στοιχεία τα οποία είναι μέταλλα; **Na, Al, Ca, Fe**

δ. Ποιο στοιχείο είναι αλκάλιο; **Το νάτριο (Na)**

ε. Ποια στοιχεία περιέχονται στον αέρα που αναπνέουμε; **O, N**

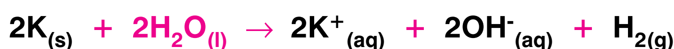
στ. Ποια στοιχεία είναι αέρια σε συνθήκες περιβάλλοντος; **Ar, Cl, O, N**

ζ. Ποιο στοιχείο είναι αλογόνο; **Το χλώριο (Cl)**

η. Να σημειώσετε την ομάδα του περιοδικού πίνακα στην οποία βρίσκεται το: αργό: 18η χλώριο: 17η νάτριο: 1η

3. *Από τα στοιχεία φθόριο, αργό, κάλιο:*

- **Στην ομάδα των αλκαλίων ανήκει το κάλιο**
- **Το αργό είναι αδρανές, γιατί ανήκει στην ομάδα των ευγενών αερίων, δηλαδή την 18η ομάδα του περιοδικού πίνακα.**
- **Το κάλιο αντιδρά με νερό σύμφωνα με την αντίδραση η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:**



$$2K_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2K^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} + H_{2(g)}$$

Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης παράγεται αέριο υδρογόνο (ή H_2) και ο σωλήνας θερμαίνεται, γιατί η αντίδραση είναι εξώθερμη. Το διάλυμα που δημιουργείται έχει pH μεγαλύτερο από 7 γιατί παράγονται ιόντα υδροξειδίου (ή OH^-).

- **Κάθε άτομο καλίου (ή K) κατά την αντίδρασή του με το νερό χάνει ένα ηλεκτρόνιο και μετατρέπεται σε κατιόν (ή K^+)**

4. *Το σχήμα το οποίο ακολουθεί απεικονίζει τις τέσσερις πρώτες περιόδους του περιοδικού πίνακα.*

Α																	
Β																Ε	
Γ	Δ															Ζ	Θ

Να επιλέξετε ποιες από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

α. Το στοιχείο Β έχει παρόμοιες ιδιότητες με το στοιχείο Γ και το στοιχείο Ε με το στοιχείο Ζ.

Σωστή, επειδή τα στοιχεία Β, Γ και Ε, Ζ βρίσκονται στις ίδιες ομάδες του περιοδικού πίνακα. Στοιχεία που βρίσκονται στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

β. Το στοιχείο Α είναι στερεό, όπως τα στοιχεία Β, Γ και Δ.
Λανθασμένη, διότι το στοιχείο Α είναι το αμέταλλο υδρογόνο, που είναι αέριο.
γ. Τα στοιχεία Α, Β, Γ και Δ είναι μέταλλα.
Λανθασμένη, το στοιχείο Α είναι το υδρογόνο που είναι αμέταλλο.
δ. Το στοιχείο Δ είναι αλκάλιο.
Λανθασμένη, τα αλκάλια βρίσκονται στην $1^η$ ομάδα του περιοδικού πίνακα και το στοιχείο Δ είναι στη $2^η$ ομάδα του περιοδικού πίνακα, δηλαδή είναι αλκαλική γαία.
ε. Μεταξύ των στοιχείων Ε και Ζ το στοιχείο Ζ έχει υψηλότερο σημείο ζέσης.
Σωστή, διότι το Ζ έχει μεγαλύτερο ατομικό αριθμό, δηλαδή μεγαλύτερο μέγεθος ατόμου, δηλαδή είναι βαρύτερο και έχει μεγαλύτερο σημείο ζέσεως.
στ. Το στοιχείο Θ αντιδρά εύκολα με άλλα χημικά στοιχεία.
Λανθασμένη, το στοιχείο Θ ανήκει στη $18^η$ ομάδα του περιοδικού πίνακα, που περιλαμβάνει τα ευγενή αέρια, δηλαδή τα αδρανή αέρια, που δεν αντιδρούν εύκολα έως καθόλου με άλλα χημικά στοιχεία.

5. ***Να γράψετε δύο κοινές ιδιότητες του Na και του K, οι οποίες να δικαιολογούν το ότι ανήκουν στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα.***

Απάντηση

α. Οξειδώνονται εύκολα από το οξυγόνο του ατμοσφαιρικού αέρα και χάνουν την αργυρόλευκη μεταλλική λάμψη τους.
β. Αντιδρούν με το νερό και παράγουν ανιόντα υδροξειδίου, με ταυτόχρονη έκλυση αερίου υδρογόνου.

6. ***α. Να συμπληρώσετε τις ακόλουθες χημικές εξισώσεις:***



$$...Na_{(s)} + ...H_2O_{(l)} \rightarrow ... + ... + ... \text{ [διάλυμα 1: } Δ_1]$$



$$... + ...H_2O_{(l)} \rightarrow 2K^+{}_{(aq)} + ... + ... \text{ [διάλυμα 2: } Δ_2]$$

β. Τι χρώμα θα πάρει το διάλυμα $Δ_1$, αν προστεθούν σ' αυτό μερικές σταγόνες του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης; Να συμβουλευτείτε τον πίνακα των δεικτών του εργαστηριακού οδηγού.
γ. Τι χρώμα θα πάρει το διάλυμα $Δ_2$, αν προστεθούν σ' αυτό μερικές σταγόνες του δείκτη φαινολοφθαλεΐνη;
δ. Να εξηγήσετε γιατί επιλέξατε το συγκεκριμένο χρώμα.

ε. Ποια από τις ακόλουθες σχέσεις ισχύει για το διάλυμα $Δ_2$;
i. πλήθος H^+ = πλήθος OH^-
ii. πλήθος H^+ > πλήθος OH^-
iii. πλήθος H^+ < πλήθος OH^-

Απάντηση

α. $2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2Na^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} + H_{2(g)}$ [διάλυμα 1: $Δ_1$]

$2K_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2K^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} + H_{2(g)}$ [διάλυμα 2: $Δ_2$]

β. Το διάλυμα $Δ_1$ είναι βασικό λόγω των ανιόντων υδροξειδίου (OH) που παράχθηκαν από την αντίδραση του νατρίου με το νερό. Επομένως και λόγω του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης θα πάρει χρώμα μπλε.

γ. Ερυθροϊώδες.

δ. Το διάλυμα $Δ_2$ είναι βασικό λόγω των ανιόντων υδροξειδίου (OH) που παράχθηκαν από την αντίδραση του καλίου με το νερό. Σταγόνες του δείκτη της φαινολοφθαλεΐνης σε βασικό διάλυμα προσδίδουν χρώμα ερυθροϊώδες.

ε. Επειδή το διάλυμα $Δ_2$ είναι βασικό ισχύει πλήθος H^+ < πλήθος OH^- και επομένως σωστή απάντηση είναι η (iii).

7. ***α. Ποια από τα προϊόντα τα οποία βλέπετε στη διπλανή φωτογραφία περιέχουν οξύ;***
β. Ποια από αυτά τα προϊόντα δε θα μπορούσαν να αποθηκευτούν σε σιδερένιο δοχείο;
γ. Αν είχατε να επιλέξετε μεταξύ δύο μεταλλικών δοχείων, του $Δ_1$ από σίδηρο (Fe) και του $Δ_2$ από ψευδάργυρο (Zn), για να συσκευάσετε πορτοκαλάδα, θα επιλέγατε κάποιο και γιατί;
Να εξηγήσετε την απάντησή σας γράφοντας και χημικές εξισώσεις, όπου αυτό είναι δυνατό.

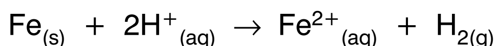


Απάντηση

α. Το ξίδι περιέχει οξικό οξύ, η πορτοκαλάδα κιτρικό οξύ και το όξινο καθαριστικό περιέχει υδροχλωρικό οξύ.

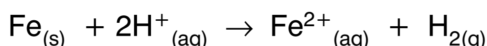
β. Ο σίδηρος είναι δραστικό μέταλλο και αντιδρά με τα οξέα. Επομένως όλα τα διαλύματα των οξέων, δηλαδή το ξίδι, η πορτοκα-

λάδα και το όξινο καθαριστικό, δεν θα μπορούσαν να αποθηκευτούν σε σιδερένιο δοχείο. Η αντίδραση που πραγματοποιείται περιγράφεται από την παρακάτω χημική εξίσωση:

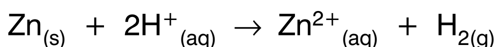


$$Fe_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

γ. Κανένα από τα δύο δοχεία δεν είναι κατάλληλο για συσκευασία πορτοκαλάδας. Πέρα από τα υψηλό κόστος, ο βασικότερος λόγος είναι ότι και τα δύο μέταλλα, σίδηρος και ψευδάργυρος, είναι δραστικότερα του υδρογόνου και αντιδρούν με τα οξέα, όπως το κιτρικό οξύ που περιέχεται στην πορτοκαλάδα. Οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων που θα πραγματοποιηθούν είναι:



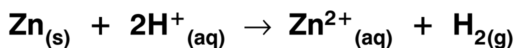
$$Fe_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$



$$Zn_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

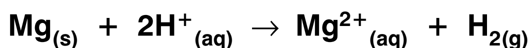
8. ***Να γράψετε τη χημική εξίσωση που περιγράφει την αντίδραση:***

α. του ψευδαργύρου με το υδροχλωρικό οξύ



$$\mathbf{Zn_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}}$$

β. του μαγνησίου με αραιό διάλυμα θειικού οξέος



$$\mathbf{Mg_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}}$$

9. ***Να επιλέξετε τις δύο σωστές από τις ακόλουθες προτάσεις που οδηγούν στην παραγωγή αερίου H_2 και να γράψετε τις χημικές εξισώσεις των δύο αντιδράσεων.***

α. Επίδραση υδροχλωρικού οξέος σε χρυσό.

β. Επίδραση υδροχλωρικού οξέος σε σίδηρο.

γ. Επίδραση υδροχλωρικού οξέος σε ασβέστιο.

δ. Επίδραση υδροχλωρικού οξέος σε χαλκό.

Απάντηση

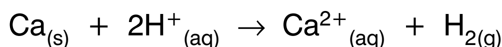
Ο χρυσός και ο χαλκός είναι λιγότερο δραστικά από το υδρογόνο και δεν αντιδρούν με τα οξέα. Οι αντιδράσεις που πραγματοποιούνται είναι η (β) και η (γ). Οι αντίστοιχες χημικές εξισώσεις είναι:

Επίδραση υδροχλωρικού οξέος σε σίδηρο



$$Fe_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

Επίδραση υδροχλωρικού οξέος σε ασβέστιο



$$Ca_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

10. ***Τα μέταλλα και τα κράματα είναι από τα υλικά που χρησιμοποιούνται περισσότερο. Να παρατηρήσετε το διπλανό πίνακα και να απαντήσετε τις ακόλουθες ερωτήσεις:***

Α	μπρούντζος
Β	σίδηρος
Γ	ψευδάργυρος
Δ	ορείχαλκος
Ε	χαλκός
ΣΤ	χάλυβας
Ζ	χρυσός
Η	καίσιο

α. Ποιο από τα σώματα που αναφέρονται είναι κράματα;
Α, Δ και ΣΤ

β. Ποιο βρίσκεται στο φλοιό της Γης ως αυτοφυές σε μεταλλική μορφή; Ζ

γ. Ποιο είναι μαλακό κι εύτηκτο; Η

δ. Ποιο χρησιμοποιείται για την παραγωγή του χάλυβα; Β

ε. Ποια δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή μαγειρικών σκευών; Β, Γ, Η

11. ***Να παρατηρήσετε το ακόλουθο τμήμα του περιοδικού πίνακα και στη συνέχεια:***

H																	He
Li														N		F	Ne
Na	Mg											Al				Cl	Ar
K	Ca															Br	Kr
	Sr															I	Xe

Συμπληρωματικές γνώσεις

- Η ατομικότητα είναι μία έννοια που αναφέρεται αποκλειστικά στα στοιχεία και δηλώνει τον αριθμό των ατόμων στο μόριο ενός στοιχείου. Όταν το μόριο του στοιχείου περιέχει ένα άτομο, το στοιχείο είναι μονοατομικό, όταν περιέχει δύο άτομα το στοιχείο είναι διατομικό κ.ο.κ.
- Όλα τα μέταλλα και τα ευγενή αέρια (18η ομάδα) είναι μονοατομικά.
- Από τα υπόλοιπα στοιχεία διατομικά είναι τα αλογόνα: F_2, Cl_2, Br_2, I_2 και τα στοιχεία H_2, O_2, N_2.

α. Να κατατάξετε τα στοιχεία ως μονοατομικά και διατομικά.

Απάντηση

i. Μονοατομικά: Li, Na, K, Mg, Ca, Sr, Al, He, Ne, Ar, Kr, Xe

ii. Διατομικά: H_2, N_2, F_2, Cl_2, Br_2, I_2

β. Να κατατάξετε τα στοιχεία ως μέταλλα και αμέταλλα.

Απάντηση

Τα αμέταλλα βρίσκονται στη δεξιά πλευρά του περιοδικού πίνακα.

i. Μέταλλα: Li, Na, K, Mg, Ca, Sr, Al

ii. Αμέταλλα: H_2, N_2, F_2, Cl_2, Br_2, I_2, He, Ne, Ar, Kr, Xe

γ. Να κατατάξετε τα στοιχεία ως αλκάλια, αλκαλικές γαίες, αλογόνα και ευγενή αέρια.

Απάντηση

i. Αλκάλια: Li, Na, K

ii. Αλκαλικές γαίες: Mg, Ca, Sr

iii. Αλογόνα: F_2, Cl_2, Br_2, I_2

iv. Ευγενή αέρια: He, Ne, Ar, Kr, Xe

δ. Αξιοποιώντας πίνακες δεδομένων ή στοιχεία από το Διαδίκτυο να κατατάξετε τα στοιχεία αυτά ως προς τη φυσική τους κατάσταση.

Απάντηση

Σε συνήθεις συνθήκες ισχύει ότι:

i. Στερεά: Li, Na, K, Mg, Ca, Sr, Al, I_2

ii. Υγρά: Br_2

iii. Αέρια: H_2, F_2, Cl_2, He, Ne, Ar, Kr, Xe

ε. Αξιοποιώντας στοιχεία από το Διαδίκτυο να βρείτε αν υπάρχει κάποιο μέταλλο που σε συνθήκες περιβάλλοντος είναι υγρό. Αν ναι, ποιο είναι αυτό και πού χρησιμοποιείται;

Απάντηση

Ο υδράργυρος (Hg) που χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα στα θερμόμετρα και χρησιμοποιείται ως συστατικό του οδοντιατρικού αμαλγάματος (βλ. πίνακα στα κράματα).

12. ***Να κατατάξετε τις ουσίες του πίνακα***

1. νερό 2. χρυσός 3. μόλυβδος 4. χαλκός 5. υδρογόνο 6. διοξείδιο του άνθρακα	7. οξυγόνο 8. μπρούντζος 9. μάρμαρο 10. χλώριο 11. ανθρακικό ασβέστιο

σε: α. Καθαρά σώματα και κράματα – μίγματα
β. Μέταλλα και αμέταλλα
γ. Μια ουσία μπορεί να ανήκει σε περισσότερες από μία από τις τέσσερις παραπάνω κατηγορίες;

Απάντηση

α. i. Καθαρά σώματα: 1 (εννοείται το καθαρό νερό και όχι π.χ. το νερό της βρύσης), 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11
ii. Κράματα - μίγματα: 8, 9 (τα διαφορετικά είδη μαρμάρων οφείλονται στις προσμίξεις τους)

β. i. Μέταλλα: 2, 3, 4
ii. Αμέταλλα: 5, 7, 10

γ. Προφανώς ναι, διότι τα μέταλλα και τα αμέταλλα είναι καθαρά σώματα.

13. ***Στο τμήμα του περιοδικού πίνακα που σας δίνεται:***

H																	He
Li														N		F	Ne
Na	Mg											Al		P		Cl	Ar
K	Ca															Br	Kr
	Sr															I	Xe

α. Να κατατάξετε τα στοιχεία σε μέταλλα και αμέταλλα.
β. Να εκτιμήσετε ποια στοιχεία έχουν παρόμοιες ιδιότητες
1. με το χλώριο 2. με το βάριο 3. με το άζωτο
και να δικαιολογήσετε σύντομα την απάντησή σας.
γ. Να αναγνωρίσετε το στοιχείο με το μεγαλύτερο ατομικό αριθμό.

Απάντηση

α. i. Μέταλλα: Li, Na, K, Mg, Ca, Sr, Al

ii. Αμέταλλα: H, N, P, F, Cl, Br, I, He, Ne, Ar, Kr, Xe

β. Παρόμοιες ιδιότητες έχουν τα στοιχεία που βρίσκονται στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα. Επομένως:

i. Το χλώριο (Cl) έχει παρόμοιες ιδιότητες με το φθόριο (F), το βρώμιο (Br) και το ιώδιο (I).

ii. Το βάριο (Ba) βρίσκεται στη 2η ομάδα του περιοδικού πίνακα, είναι αλκαλική γαία και έχει παρόμοιες ιδιότητες με το μαγνήσιο (Mg), το ασβέστιο (Ca) και το στρόντιο (Sr).

iii. Το άζωτο (N) έχει παρόμοιες ιδιότητες με το φωσφόρο (P).

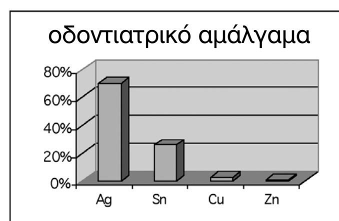
γ. Στον περιοδικό πίνακα τα στοιχεία τοποθετήθηκαν κατά αύξοντα ατομικό αριθμό. Επομένως όσο «προχωράμε» προς τα δεξιά, κατά μήκος μιας περιόδου, και προς τα κάτω, κατά μήκος μιας ομάδας τόσο αυξάνει ο ατομικός αριθμός ενός στοιχείου. Στον πίνακα, άκρη δεξιά και κάτω βρίσκεται το ευγενές αέριο ξένο (Xe).

14. ***Τα δόντια που έχουν φθαρεί μπορούν να επιδιορθωθούν με οδοντιατρικά σφραγίσματα. Τα πιο πολλά σφραγίσματα παρασκευάζονται με ανάμειξη σκόνης μετάλλων με υγρό υδράργυρο, ώστε να φτιαχτεί το οδοντιατρικό αμάλγαμα. Συνήθως η σκόνη έχει περιεκτικότητα:***

70% Ag, 26% Sn, 3% Cu και 1% Zn

α. Ποιο είναι το κοινό όνομα που δίνεται για τα μείγματα των μετάλλων, όπως το οδοντιατρικό αμάλγαμα;

β. Να κατασκευάσετε το ραβδόγραμμα που παριστάνει τα ποσοστά των κονιορτοποιημένων μετάλλων στο αμάλγαμα.



Απάντηση

α. Κράματα.

β. Το ζητούμενο ραβδόγραμμα φαίνεται στο διπλανό πλαίσιο.

15. ***Τα στοιχεία της 17ης ομάδας στη φύση υπάρχουν ως διατομικά μόρια.***

α. Τι εννοούμε με τον όρο διατομικά;

β. Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται πληροφορίες για τα στοιχεία της 17ης ομάδας.

Σύμβολο	**Ατομικός αριθμός**	**Σημείο βρασμού (°C)**	**Σημείο τήξης (°C)**
F	9	-188	-220
Cl	17	-35	-101
Br	35	59	-7,2
I	53	184	114

i. Ποια από τα στοιχεία είναι αέρια σε συνθήκες περιβάλλοντος;
ii. Υπάρχουν στερεά ή υγρά στοιχεία στη 17η ομάδα;
iii. Πώς μεταβάλλεται το σημείο βρασμού, καθώς αυξάνει ο ατομικός αριθμός;
iv. Θα μπορούσε να διατυπωθεί μια πρόβλεψη για τη μεταβολή του σημείου βρασμού σε μια ομάδα του περιοδικού πίνακα;

Απάντηση

α. Ο όρος διατομικά δηλώνει ότι κάθε μόριο στοιχείου αποτελείται από δύο άτομα, π.χ. κάθε μόριο φθορίου (F_2) αποτελείται από δύο άτομα φθορίου.

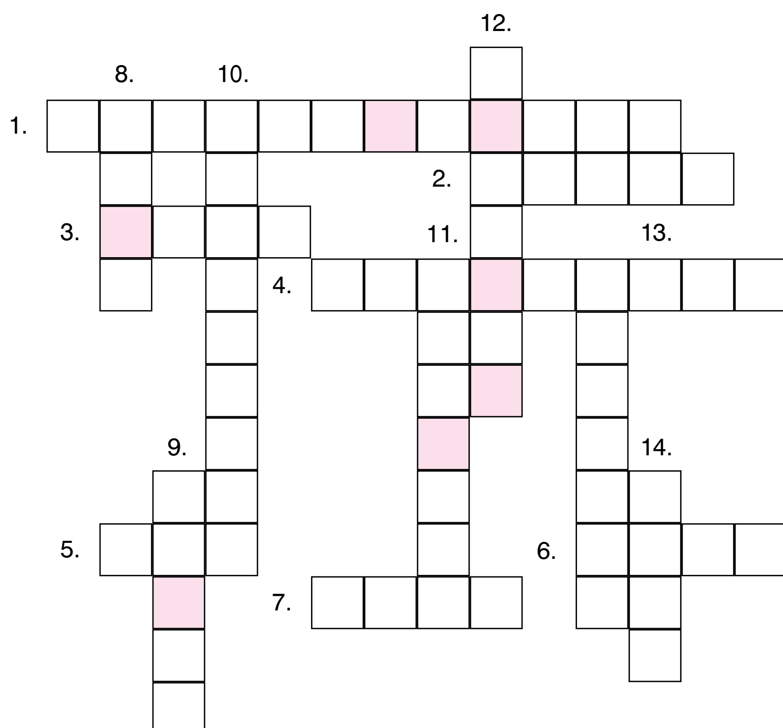
β. i. Σε συνθήκες περιβάλλοντος αέρια είναι το F (υγροποιείται στους –188 °C) και το Cl (υγροποιείται στους –35 °C).

ii. Το Br είναι υγρό (βράζει στους 59 °C) και το I στερεό (τήκεται στους 114 °C).

iii. Όσο μεγαλύτερος ο ατομικός αριθμός ενός αλογόνου τόσο αυξάνεται και το σημείο βρασμού του.

iv. Το μέγεθος του ατόμου, που έχει σχέση με τον ατομικό αριθμό, επηρεάζει το σημείο βρασμού. Συνήθως αύξηση του ατομικού αριθμού αντιστοιχεί σε αύξηση του σημείου βρασμού, αν και υπάρχουν εξαιρέσεις, όπως για παράδειγμα στα αλκάλια (βλ. πίνακα 1 σελ. 54 σχολικού βιβλίου).

16. ***Να συμπληρώσετε το σταυρόλεξο. Στα σκούρα τετράγωνα βρίσκεται κρυμμένη μία λέξη. Να τη βρείτε και να εξηγήσετε τι σημαίνει.***



1. Η αντίδραση ενός δραστικού μετάλλου με τα H^+ ενός οξέος χαρακτηρίζεται απλή: **ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**
2. Είναι το πιο διαδεδομένο στοιχείο στη φύση μετά το οξυγόνο και είναι συστατικό της άμμου: **ΠΥΡΙΤΙΟ**
3. Τέτοιο είναι το διάλυμα που παράγεται κατά την αντίδραση νατρίου με νερό: **ΒΑΣΙΚΟ**
4. Σε αυτή την ομάδα στοιχείων ανήκουν ο σίδηρος, ο ψευδάργυρος, το νάτριο: **ΜΕΤΑΛΛΑ**
5. Ένα από τα μέταλλα των αλκαλίων: **ΝΑΤΡΙΟ**
6. Τέτοιο πρέπει να είναι ένα μέταλλο για να αντικαταστήσει τα H^+ ενός διαλύματος οξέος ή τα ιόντα ενός άλλου μετάλλου στο διάλυμά τους: **ΔΡΑΣΤΙΚΟ**
7. Έτσι ονομάζονται οι οριζόντιες γραμμές του περιοδικού πίνακα: **ΠΕΡΙΟΔΟΙ**
8. Το πυρίτιο είναι τέτοιο και γι’ αυτό χρησιμοποιείται στη μικροηλεκτρονική: **ΗΜΙΑΓΩΓΟΣ**
9. Οι κατακόρυφες στήλες του περιοδικού πίνακα: **ΟΜΑΔΕΣ**
10. Με βάση αυτό τον αριθμό τοποθετούνται τα στοιχεία στον περιοδικό πίνακα: **ΑΤΟΜΙΚΟ**
11. Τα διαλύματα αυτού του αλογόνου χρησιμοποιούνται ως αντισηπτικά: **ΙΩΔΙΟ**

12. Βρίσκονται στη 17η ομάδα του περιοδικού πίνακα και τα ιόντα τους σχηματίζουν δυσδιάλυτα άλατα με τα ιόντα Ag^+: **ΑΛΟΓΟΝΑ**
13. Πίνακας συστηματικής κατάταξης των στοιχείων κατά αύξοντα ατομικό αριθμό: **ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ**
14. Μορφή κρυσταλλικού άνθρακα που έχει μεγάλη αξία: **ΔΙΑΜΑΝΤΙ**

Η κρυμμένη λέξη: **ΚΡΑΜΑ**

17. ***Να αντιστοιχίσετε τα αλογόνα της στήλης Α του ακόλουθου πίνακα με το χρώμα τους στη στήλη Β και μια από τις χρήσεις τους στη στήλη Γ.***

α/α	**Α. Αλογόνο**	**Β. Χρώμα**	**Γ. Χρήση των διαλυμάτων τους ή των ενώσεων τους**	**Απαντήσεις**
1	φθόριο	καφεκόκκινο	φωτογραφία	**Α1 → Β4 → Γ4**
2	χλώριο	ιώδες	απολύμανση νερού	**Α2 → Β3 → Γ2**
3	βρώμιο	κιτρινοπράσινο	αντισηπτικό	**Α3 → Β1 → Γ1**
4	ιώδιο	υποκίτρινο	αντικολλητικά σκεύη	**Α4 → Β2 → Γ3**

18. ***Οι μαθητές σε ένα εργαστήριο Χημείας πρόσθεσαν υπό την καθοδήγηση του δασκάλου τους τις χημικές ουσίες που δίνονται στον ακόλουθο πίνακα σε διάλυμα $HCl_{(aq)}$.***

Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ
χαλκός	**μαγνήσιο**	**ψευδάργυρος**	**υδροξείδιο του νατρίου**	**ανθρακικό ασβέστιο**	**χρυσός**

α. Να επιλέξετε τις χημικές ουσίες που δεν αντιδρούν με το διάλυμα HCl.

β. Να επιλέξετε τις χημικές ουσίες που αντιδρούν με το διάλυμα HCl και παράγουν φυσαλίδες αερίου το οποίο αναφλέγεται με έκρηξη.

Απάντηση

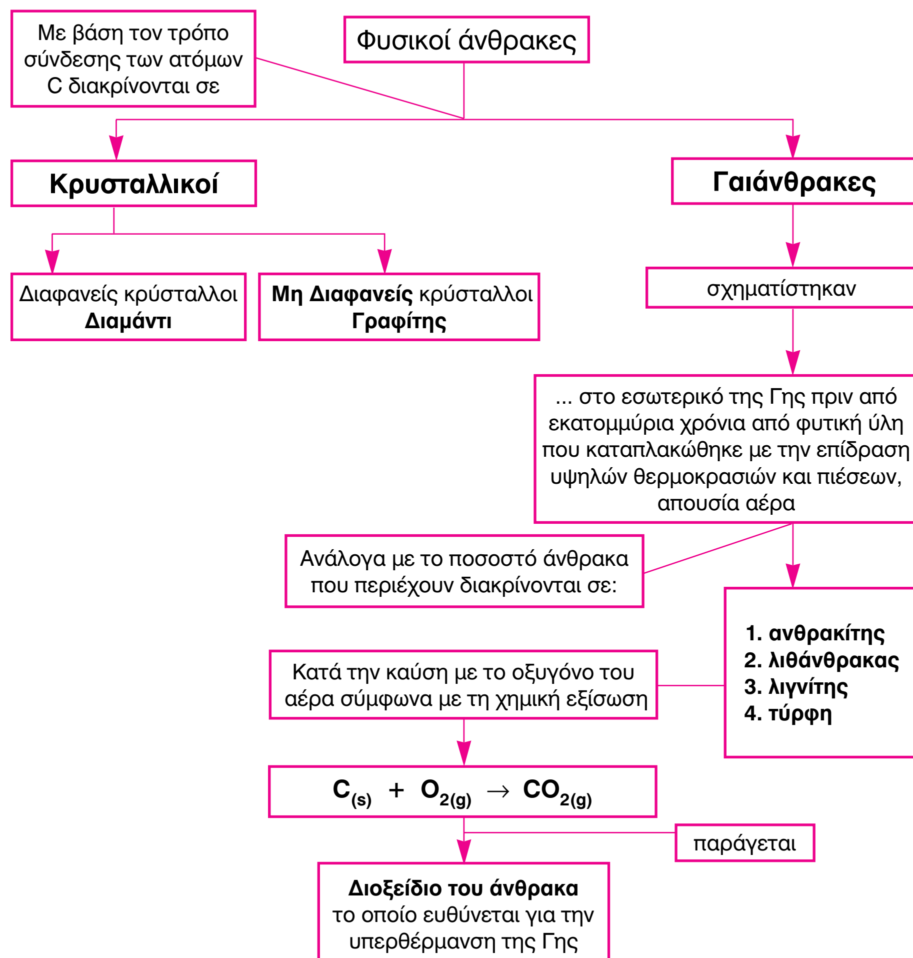
α. Οι χημικές ουσίες που δεν αντιδρούν με το διάλυμα HCl είναι μέταλλα λιγότερο δραστικά από το υδρογόνο, δηλαδή ο χαλκός (Α) και ο χρυσός (ΣΤ).

β. Το αέριο που αναφλέγεται με έκρηξη είναι το υδρογόνο. Το υδρογόνο παράγεται όταν μέταλλο δραστικότερο από το

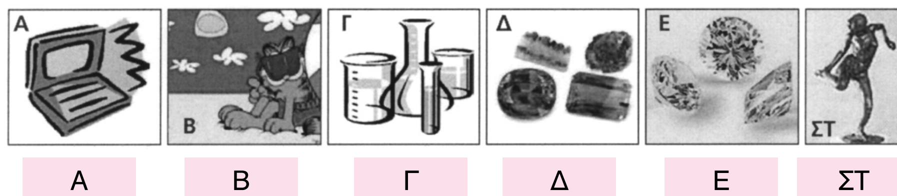
υδρογόνο αντιδράσει με διάλυμα οξέος, όπως το HCl. Τα μέταλλα του πίνακα που είναι δραστικότερα του υδρογόνου είναι το μαγνήσιο (Β) και ο ψευδάργυρος (Γ).

Χρήσιμη παρατήρηση
Με το HCl αντιδρούν ακόμη:
i. το υδροξείδιο του νατρίου (Δ) με αντίδραση εξουδετέρωσης.
ii. το ανθρακικό ασβέστιο (Ε), που είναι ανθρακικό άλας. Από την αντίδρασή τους παράγεται αέριο διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), το οποίο όμως δεν αναφλέγεται με έκρηξη.

19. ***Να συμπληρώσετε τον ακόλουθο χάρτη, ο οποίος αφορά τους φυσικούς άνθρακες, παρακολουθώντας τις πληροφορίες που εμπεριέχει.***



20. ***Ποιες από τις εικόνες του πίνακα δεν περιέχουν πυρίτιο σε καμία μορφή του; Να τις σημειώσετε στον πίνακα που ακολουθεί.***



Απάντηση

Πυρίτιο υπάρχει σε καθαρή μορφή ή σε μορφή ενώσεων στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές (Α), στην άμμο της θάλασσας (Β), στα γυάλινα δοχεία (Γ) και στους πολύτιμους λίθους (Δ). Δεν υπάρχει όμως στο διαμάντι (Ε) ή στο μεταλλικό άγαλμα της φωτογραφίας (ΣΤ).

21. ***Τα πέντε πιο διαδεδομένα στοιχεία στη φύση είναι:***

O_2	Si	Al	Fe	Ca

α. Τα δύο αμέταλλα είναι το οξυγόνο (O_2) και το πυρίτιο (Si).

β. Για την κατασκευή του γυαλιού χρησιμοποιείται το οξείδιο του πυριτίου (Si).

γ. Το μάρμαρο περιέχει από αυτά ασβέστιο (Ca) και οξυγόνο (O).

δ. Για την κατασκευή οπτικών ινών απαιτείται διοξείδιο του πυριτίου (SiO_2).

22. ***Τα στοιχεία πήραν τα ονόματά τους είτε από κάποια ιδιότητα την οποία διέθεταν είτε από το όνομα αυτού που τα ανακάλυψε ή της χώρας στην οποία ανακαλύφθηκαν είτε από τα ονόματα ουρανίων σωμάτων. Τα ονόματα των στοιχείων στον ακόλουθο πίνακα έλκουν την καταγωγή τους από την ελληνική γλώσσα.***

α. Να συμπληρώσετε στη στήλη Β του πίνακα το σύμβολο του στοιχείου, στη στήλη Γ τη σημασία του ονόματος και στη στήλη Δ τη θέση του στον περιοδικό πίνακα.

Α. Όνομα	Β. Σύμβολο	Γ. Σημασία	Δ. Θέση στον περιοδικό πίνακα
χλώριο	Cl	χλωρός: κιτρινοπράσινος	$17^η$ ομάδα, $3^η$ περίοδος
χρώμιο	Cr	από το ιώδες χρώμα του	$6^η$ ομάδα, $4^η$ περίοδος
ιώδιο	I	από τους ποικίλους χρωματισμούς των ενώσεών του	$17^η$ ομάδα, $5^η$ περίοδος
φώσφορος	P	ο «φως φέρων», αυτός που φέρει το φως	$15^η$ ομάδα, $3^η$ περίοδος
αργό	Ar	αδρανές	$18^η$ ομάδα, $3^η$ περίοδος
αρσενικό	As	αρσενικό δηλαδή ανδρικό, ρωμαλέο	$15^η$ ομάδα, $4^η$ περίοδος
αστάτιο	At	άστατο δηλαδή ασταθές	$17^η$ ομάδα, $6^η$ περίοδος
βάριο	Ba	βαρύ στοιχείο	$2^η$ ομάδα, $6^η$ περίοδος
βρώμιο	Br	δυσοσμία	$17^η$ ομάδα, $4^η$ περίοδος
υδρογόνο	H	υδρο + γόνο: αυτό που φτιάχνει νερό	$1^η$ ομάδα, $1^η$ περίοδος
κρυπτό	Kr	κρυπτό ή κρυμμένο	$18^η$ ομάδα, $4^η$ περίοδος
λανθάνιο	La	σε λανθάνουσα κατάσταση, κρύβεται	$3^η$ ομάδα, $6^η$ περίοδος
λίθιο	Li	λίθος, δηλαδή πέτρα	$1^η$ ομάδα, $2^η$ περίοδος
νέο	Ne	νέο, καινούριο	$18^η$ ομάδα, $2^η$ περίοδος
όσμιο	Os	οσμή, μυρωδιά	$8^η$ ομάδα, $6^η$ περίοδος
οξυγόνο	O	οξύ + γόνο: αυτό που φτιάχνει οξύ	$16^η$ ομάδα, $2^η$ περίοδος

β. Να βρείτε την καταγωγή και τη σημασία του ονόματος των υπόλοιπων στοιχείων των ομάδων 1, 2, 17 και 18 του περιοδικού πίνακα και τον τρόπο με τον οποίο ονομάζονται στις κυριότερες ευρωπαϊκές γλώσσες.

Α. Όνομα	**Β. Σύμβολο**	**Γ. Ξενόγλωσση ονομασία**	**Δ. Σημασία**
νάτριο	Na	sodium	απομονώθηκε με ηλεκτρόλυση της καυστικής σόδας (NaOH)
κάλιο	K	potasium	pot-ashes = στάχτες γλάστρας
ρουβήδιο	Rb	rubidium	ρουμπινί = βαθύ κόκκινο χρώμα
καίσιο	Cs	cesium	μπλε του ουρανού στα λατινικά
φράνκιο	Fr	francium	France = Γαλλία
βηρύλιο	Be	beryllium	βήρυλλος = λίθος
μαγνήσιο	Mg	magnesium	από την περιοχή Μαγνησία της Θεσσαλίας
ασβέστιο	Ca	calcium	από τη λατινική λέξη calx
στρόντιο	Sr	strontium	Strontian = πόλη της Σκωτίας
ράδιο	Ra	radium	ακτινοβολία στα λατινικά
φθόριο	F	fluorine	στα γαλλικά fluere = ρέω, καθαρίζω
ήλιο	He	helium	ήλιος
ξένο	Xe	xenon	ξένο, άγνωστο
ραδόνιο	Rn	radon	στα λατινικά radium = λαμπερό

ΕΝΟΤΗΤΑ 3
Η χημεία του Άνθρακα

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ

1. Οι υδρογονάνθρακες

Σελίδα 87 

1. ***α. Ποιες χημικές ενώσεις μελετά η Οργανική Χημεία;***
   β. Ποιες χημικές ενώσεις ονομάζονται υδρογονάνθρακες;
   γ. Από τις ακόλουθες χημικές ενώσεις, ποιες είναι οργανικές ενώσεις και ποιες είναι υδρογονάνθρακες; Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.
   i. CH_3CH_2OH ii. $CH_2=CHCH_3$ iii. $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$
   iv. $CH_3CH_2NH_2$ v. CO_2

Απάντηση

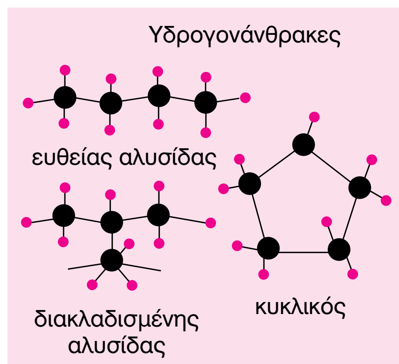
α. Η Οργανική Χημεία, μελετά τις ενώσεις του άνθρακα, εκτός από τα οξείδια του άνθρακα (CO, CO_2) και τα ανθρακικά άλατα ($CaCO_3$, Na_2CO_3, H_2CO_3 κ.ά.).
β. Οι υδρογονάνθρακες είναι μια μεγάλη ομάδα ενώσεων που, όπως δηλώνει και το όνομά τους, αποτελούνται μόνον από άτομα άνθρακα και υδρογόνου.
γ. Σύμφωνα με την απάντηση στο ερώτημα (α), το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) δεν είναι οργανική ένωση.
Επομένως οργανικές ενώσεις είναι οι: (i), (ii), (iii) και (iv).
Από τις υπόλοιπες ενώσεις υδρογονάνθρακες είναι αυτές που αποτελούνται από άνθρακα και υδρογόνο δηλαδή οι: (ii) και (iii).

2. ***Σε ποιες κατηγορίες ταξινομούνται οι υδρογονάνθρακες με βάση:***
   α. τη μορφή της ανθρακικής αλυσίδας;
   β. τον τρόπο σύνδεσης των ατόμων άνθρακα μεταξύ τους;

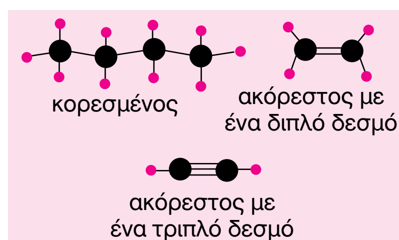
Απάντηση

α. Η ανθρακική αλυσίδα είναι ο σκελετός των υδρογονανθράκων. Με βάση τη μορφή της οι υδρογονάνθρακες διακρίνονται σε:

- άκυκλους, στους οποίους τα άτομα άνθρακα σχηματίζουν ανοικτές αλυσίδες. Σε αυτές τα άτομα του άνθρακα ή είναι διατεταγμένα στη σειρά (ευθεία αλυσίδα) ή διακλαδίζονται (διακλαδισμένη αλυσίδα) και
- κυκλικούς, στους οποίους τα άτομα άνθρακα σχηματίζουν κλειστές αλυσίδες, δηλαδή δακτυλίους.



β. Με βάση τον τρόπο σύνδεσης των ατόμων άνθρακα, οι υδρογονάνθρακες διακρίνονται σε:
- κορεσμένους και
- ακόρεστους



Κορεσμένοι ονομάζονται οι υδρογονάνθρακες στους οποίους όλα τα άτομα άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με έναν απλό δεσμό. Ακόρεστοι ονομάζονται οι υδρογονάνθρακες στους οποίους δύο τουλάχιστον άτομα άνθρακα συνδέονται μεταξύ τους με διπλό ή με τριπλό δεσμό.

3. ***Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται επτά υδρογονάνθρακες.***

CH_3-CH_3	$CH_2{=}CH_2$	$CH{\equiv}CH$
CH_3-CH_2-CH_3	$CH_3CH{=}CH_2$	$CH_3C{\equiv}CH$
CH_4		

α. Να φτιάξετε έναν ίδιο πίνακα στον οποίο να γράψετε στην αντίστοιχη θέση το όνομα του υδρογονάνθρακα και το αν είναι κορεσμένος ή ακόρεστος.

β. Οι υδρογονάνθρακες της 1ης στήλης μπορούν να αποδοθούν με το γενικό τύπο: C_vH_{2v+2}, όπου ν ο αριθμός των ατόμων C. Να επαληθεύσετε ότι ο τύπος ισχύει και για τους τρεις υδρογονάνθρακες. Να προσπαθήσετε να βρείτε έναν αντίστοιχο τύπο για τους υδρογονάνθρακες της 2ης στήλης.

γ. Να παρατηρήσετε τα ονόματα των υδρογονανθράκων κάθε οριζόντιας γραμμής και να εντοπίσετε τις ομοιότητες και τις διαφορές τους.

δ. Να παρατηρήσετε τους πίνακες 1, 2, 3 του βιβλίου σας (σελ. 82), να αναφέρετε πώς μεταβάλλεται το σημείο βρασμού από πάνω προς τα κάτω σε κάθε κατακόρυφη στήλη τους και να δώσετε μια πιθανή εξήγηση για τη μεταβολή.

Απάντηση

α.

τύπος	ονομασία	κατάταξη
CH_3-CH_3	αιθάνιο	κορεσμένος
$CH_2=CH_2$	αιθένιο	ακόρεστος
$CH\equiv CH$	αιθίνιο	ακόρεστος
CH_3-CH_2-CH_3	προπάνιο	κορεσμένος
$CH_3CH=CH_2$	προπένιο	ακόρεστος
$CH_3C\equiv CH$	προπίνιο	ακόρεστος
CH_4	μεθάνιο	κορεσμένος

β. Αν θέσουμε στον τύπο C_vH_{2v+2} και όπου v τον αριθμό ατόμων άνθρακα του κάθε υδρογονάνθρακα έχουμε ότι:

Για τον υδρογονάνθρακα: CH_3-CH_3 $\rightarrow v = 2 \rightarrow C_2H_{2.2+2} \rightarrow C_2H_6$ (ισχύει, ο υδρογονάνθρακας όντως έχει 2 άτομα άνθρακα και 6 άτομα υδρογόνου)

Για τον υδρογονάνθρακα: CH_3-CH_2-CH_3 $\rightarrow v = 3 \rightarrow C_3H_{2.3+2} \rightarrow C_3H_8$ (ισχύει)

Για τον υδρογονάνθρακα: $CH_4 \rightarrow v = 1 \rightarrow C_1H_{2.1+2} \rightarrow CH_4$ (ισχύει)

Οι δύο υδρογονάνθρακες της δεύτερης στήλης έχουν αντίστοιχα:

$CH_2=CH_2$: 2 άτομα άνθρακα και 4 άτομα υδρογόνου

$CH_3CH=CH_2$: 3 άτομα άνθρακα και 6 άτομα υδρογόνου

Δηλαδή ο αριθμός ατόμων υδρογόνου είναι διπλάσιος του αριθμού ατόμων άνθρακα. Επομένως ισχύει ο γενικός τύπος C_vH_{2v}.

γ. Οι υδρογονάνθρακες της πρώτης οριζόντιας γραμμής ονομάζονται:

τύπος	CH_3-CH_3	$CH_2=CH_2$	$CH\equiv CH$
ονομασία	αιθάνιο	αιθένιο	αιθίνιο

Ομοιότητες: Οι ονομασίες και των τριών υδρογονανθράκων έχουν:

i. το ίδιο πρόθεμα (αιθ-) επειδή έχουν τον ίδιο αριθμό ατόμων άνθρακα, δηλαδή 2.

ii. την ίδια κατάληξη επειδή ανήκουν στην ίδια ομάδα οργανικών ενώσεων, δηλαδή τους υδρογονάνθρακες.

Διαφορές: Και οι τρεις ενώσεις έχουν διαφορετικό συνδετικό, που δηλώνει το είδος των δεσμών μεταξύ ατόμων άνθρακα.
Έτσι ο κορεσμένος υδρογονάνθρακας αιθάνιο, έχει όλο απλούς δεσμούς μεταξύ ανθράκων, συνδετικό –αν- και ανήκει στα αλκάνια.
Ο ακόρεστος υδρογονάνθρακας αιθένιο, έχει ένα διπλό δεσμό μεταξύ ατόμων άνθρακα, συνδετικό –εν- και ανήκει στα αλκένια.
Ο ακόρεστος υδρογονάνθρακας αιθίνιο, έχει έναν τριπλό δεσμό μεταξύ ατόμων άνθρακα, συνδετικό –ιν- και ανήκει στα αλκίνια.
Οι υδρογονάνθρακες της δεύτερης οριζόντιας γραμμής ονομάζονται:

τύπος	CH_3-CH_2-CH_3	$CH_3CH{=}CH_2$	$CH_3C{\equiv}CH$
ονομασία	προπάνιο	προπένιο	προπίνιο

Παρουσιάζουν ομοιότητες και διαφορές ανάλογες με τους υδρογονάνθρακες της πρώτης οριζόντιας γραμμής, μόνο που το πρώτο συνδετικό τους είναι προπ- επειδή έχουν από τρία άτομα άνθρακα στο μόριο τους.

δ. Το σημείο βρασμού, από πάνω προς τα κάτω αυξάνεται διότι αυξάνεται ο αριθμός ατόμων άνθρακα της ένωσης και επομένως η μάζα του μορίου της. Με άλλα λόγια, όσο μεγαλύτερη μάζα μορίου έχει ένας υδρογονάνθρακας τόσο πιο δύσκολα περνά από την υγρή στην αέρια φάση, δηλαδή τόσο μεγαλύτερο σημείο βρασμού παρουσιάζει.

4. ***α. Τι ονομάζεται καύση;***

β. Να γράψετε τη χημική εξίσωση

i. της τέλειας καύσης του μεθανίου,

ii. της ατελούς καύσης του μεθανίου προς CO,

iii. της ατελούς καύσης του μεθανίου προς αιθάλη.

γ. Να γράψετε τις χημικές εξισώσεις της τέλειας καύσης του αιθανίου, του προπανίου και του αιθινίου.

Απάντηση

α. Καύση ονομάζεται η χημική αντίδραση ενός στοιχείου ή μιας χη-

μικής ένωσης με το οξυγόνο, η οποία συνοδεύεται από παραγωγή θερμότητας και φωτός.

β. i. $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$ + θερμότητα

ii. $2CH_{4(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)} + 4H_2O_{(g)}$ + θερμότητα

iii. $CH_{4(g)} + O_{2(g)} \rightarrow C_{(s)} + 2H_2O_{(g)}$ + θερμότητα

γ. $C_2H_{6(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$ + θερμότητα

$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$ + θερμότητα

$C_2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$ + θερμότητα

5. ***α. Σε ποια καύσιμα καθημερινής χρήσης υπάρχουν υδρογονάνθρακες;***

β. Πριν να ηλεκτροδοτηθούν οι δρόμοι των πόλεων, ο φωτισμός τους γίνονταν με ειδικές λάμπες ασετυλίνης, στις οποίες καιγόταν αιθίνιο.

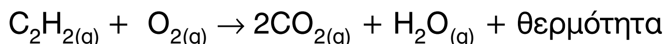
Να ανατρέξετε στο βιβλίο σας, να βρείτε τον τύπο του αιθινίου και να γράψετε τη χημική εξίσωση της τέλειας καύσης του.

γ. Ποιες είναι οι κύριες εφαρμογές της καύσης των υδρογονανθράκων σήμερα;

Απάντηση

α. Τα καύσιμα καθημερινής χρήσης που περιέχουν υδρογονάνθρακες είναι το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο.

β. Το αιθίνιο είναι αλκίνιο, με δύο άτομα υδρογόνου και έναν τριπλό δεσμό. Ο συντακτικός τύπος του είναι H-CΞC-H, ο μοριακός τύπος του είναι C_2H_2 και η εξίσωση της τέλειας καύση του είναι:



$$C_2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(g)} + \text{θερμότητα}$$

γ. Οι κύριες εφαρμογές της καύσης των υδρογονανθράκων σήμερα είναι η θέρμανση, το μαγείρεμα, η κίνηση αυτοκινήτων, τρένων, πλοίων, αεροπλάνων και η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

6. ***α. Ποια είναι τα πιο σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα που έχουν ως πηγή την καύση υδρογονανθράκων;***

β. Πώς μπορεί ένας συνειδητοποιημένος πολίτης να συνεισφέρει στον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης;

Απάντηση

α. Ένα μεγάλο μέρος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, η οποία αποτελεί ένα φλέγον περιβαλλοντικό πρόβλημα, οφείλεται στα καυ-

σαέρια, δηλαδή τα αέρια τα οποία εκπέμπονται κατά την καύση του πετρελαίου, της βενζίνης ή του φυσικού αερίου. Ειδικότερα:

i. Το **CO_2** είναι αέριο του θερμοκηπίου και ενοχοποιείται για την υπερθέρμανση του πλανήτη.

ii. Τα **οξείδια του αζώτου** (NO, NO_2) τα οποία συμβολίζονται NO_x, και είναι υπεύθυνα για το φωτοχημικό νέφος, την όξινη βροχή και τη δημιουργία όζοντος (O_3) στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας.

iii. Τα **οξείδια του θείου** (SO_3, SO_2), τα οποία συμβολίζονται SO_x είναι υπεύθυνα για την όξινη βροχή.

β. Ένας συνειδητοποιημένος πολίτης μπορεί να συνεισφέρει στον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης με τους παρακάτω τρόπους:

i. Αγορά και χρήση αυτοκινήτου αντιρρυπαντικής τεχνολογίας, π.χ. με χαμηλή κατανάλωση καυσίμου και με καταλυτικό μετατροπέα καυσαερίων.

ii. Επιλογή καυσίμων που δεν ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα π.χ. αμόλυβδη βενζίνη.

iii. Περιορισμένη χρήση αυτοκινήτου. Χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς.

iv. Περιορισμός στη σπατάλη ηλεκτρικής ενέργειας π.χ. με χρήση λαμπτήρων και οικιακών συσκευών μειωμένης κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος.

v. Μόνωση κατοικιών για περιορισμό της κατανάλωσης καυσίμων για θέρμανση.

vi. Επιλογή καυσίμων φιλικών προς το περιβάλλον, όπως το φυσικό αέριο στη θέρμανση κατοικιών.

vii. Συνεχής ενημέρωση και ενεργός συμμετοχή στις δράσεις που αποσκοπούν στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τα καυσαέρια κ.ά.

2. Πετρέλαιο – Φυσικό αέριο - Πετροχημικά

Σελίδα 95 

1. ***α. Από τι αποτελείται, και πώς σχηματίστηκε το αργό πετρέλαιο;***

   β. Το αργό πετρέλαιο είναι ανανεώσιμος φυσικός πόρος; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

γ. Σε ποιες διεργασίες πρέπει να υποβληθεί το αργό πετρέλαιο, ώστε να παράγει χρήσιμα προϊόντα;
δ. Ποιες είναι οι δύο κυριότερες χρήσεις του πετρελαίου κατά τη γνώμη σας; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση

α. Το πετρέλαιο είναι ένα **ορυκτό υγρό καύσιμο** το οποίο αντλείται από το υπέδαφος με γεωτρήσεις. Αποτελείται κυρίως από υγρούς υδρογονάνθρακες μέσα στους οποίους είναι διαλυμένοι αέριοι και στερεοί υδρογονάνθρακες. Περιέχει επίσης μικρές ποσότητες ενώσεων θείου, οξυγόνου και αζώτου. Η ακριβής σύσταση, το χρώμα και η πυκνότητα του πετρελαίου εξαρτώνται από την περιοχή της προέλευσής του.
Τα αποθέματα του πετρελαίου σχηματίστηκαν στο υπέδαφος της Γης σε διάστημα πολλών γεωλογικών αιώνων από την **αποικοδόμηση ζωικής** και **φυτικής ύλης**, κατά κανόνα **θαλάσσιας προέλευσης** (πλαγκτόν). Η οργανική αυτή ύλη εγκλωβίστηκε σε κοιλότητες στο εσωτερικό της Γης κατά τη διάρκεια μεγάλων γεωλογικών μετακινήσεων και ανακατατάξεων και υπό την επίδραση υψηλών θερμοκρασιών και πιέσεων και τη συμμετοχή βακτηριδίων μετασχηματίστηκε σε πετρέλαιο.
β. Χρειάστηκε να περάσουν εκατομμύρια χρόνια για να σχηματιστούν τα κοιτάσματα πετρελαίου. Η εκτεταμένη χρήση του τα τελευταία 100 χρόνια οδηγεί σε **δραματική μείωση των διαθέσιμων κοιτασμάτων**, που δεν γίνεται να αναπληρωθούν με φυσικό τρόπο. Επομένως, το αργό πετρέλαιο είναι μη ανανεώσιμος φυσικός πόρος.
γ. Το πετρέλαιο που αντλείται από το υπέδαφος ονομάζεται αργό πετρέλαιο και για να χρησιμοποιηθεί απαιτείται επεξεργασία. Για το σκοπό αυτό μεταφέρεται σε ειδικές βιομηχανικές μονάδες, τα διυλιστήρια πετρελαίου. Η πρώτη επεξεργασία την οποία υφίσταται ονομάζεται **αποθείωση** και αποσκοπεί στην απομάκρυνση των θειούχων προσμείξεων, οι οποίες κατά την καύση δημιουργούν τα ρυπογόνα οξείδια του θείου (SO_x). Στη συνέχεια το πετρέλαιο υποβάλλεται σε **κλασματική απόσταξη**.
Η κλασματική απόσταξη είναι μέθοδος διαχωρισμού των συστατικών του πετρελαίου σε ομάδες υδρογονανθράκων (κλάσματα) με κριτήριο το σημείο βρασμού τους. Επειδή το σημείο βρασμού των υδρογονανθράκων εξαρτάται από «μέγεθός» τους, δηλαδή τον αριθμό των ατόμων άνθρακα από τα οποία αποτελείται

το μόριό τους, η κλασματική απόσταξη διαχωρίζει το πετρέλαιο σε ομάδες υδρογονανθράκων με παραπλήσιο αριθμό ατόμων άνθρακα. Η κλασματική απόσταξη γίνεται στα διυλιστήρια σε ειδική κατακόρυφη στήλη μεγάλου μήκους που ονομάζεται αποστακτική στήλη.

δ. Το πετρέλαιο είναι σημαντικό για την παραγωγή:

i. κλασμάτων (βενζίνη, κηροζίνη) που χρησιμοποιούνται ως **καύσιμα**, επειδή προσφέρουν μεγάλη ποσότητα ενέργειας, είναι εύχρηστα, η εγκατάσταση των αντλιών τους είναι φθηνή και προσφέρουν εξοικονόμηση χρόνου κατά τη χρήση τους (σε αντίθεση για παράδειγμα με τις επαναφορτιζόμενες ηλεκτρικές μπαταρίες για την κίνηση οχημάτων).

ii. **πετροχημικών προϊόντων**, όπως είναι τα πλαστικά, οι διαλύτες, τα φάρμακα, τα απορρυπαντικά, οι τεχνητές υφάνσιμες ύλες κ.ά. Τα πετροχημικά προϊόντα είναι φθηνά, εύχρηστα και ανθεκτικά.

2. ***α. Από τι αποτελείται και πώς σχηματίστηκε το φυσικό αέριο;***

β. Το φυσικό αέριο είναι ανανεώσιμος φυσικός πόρος; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

γ. Να αναφέρετε τρεις λόγους για τους οποίους είναι προτιμότερο να χρησιμοποιηθεί το φυσικό αέριο ως καύσιμο έναντι του πετρελαίου.

Απάντηση

α. Το φυσικό αέριο αποτελείται **κυρίως από μεθάνιο** (CH_4) και από μικρότερες ποσότητες άλλων κορεσμένων υδρογονανθράκων, όπως αιθάνιο (C_2H_6), προπάνιο (C_3H_8) και βουτάνιο (C_4H_{10}). Σχηματίστηκε, όπως και το πετρέλαιο, στο υπέδαφος της Γης, από την αποικοδόμηση ζωικής και φυτικής ύλης, κατά κανόνα θαλάσσιας προέλευσης (πλαγκτόν), υπό την επίδραση υψηλών θερμοκρασιών και πιέσεων και τη συμμετοχή βακτηριδίων.

β. Το φυσικό αέριο, όπως και το πετρέλαιο, χρειάστηκε εκατομμύρια χρόνια για να σχηματιστεί. Η εκτεταμένη χρήση του **καθιστά αδύνατη την αναπλήρωσή του** με φυσικό τρόπο και επομένως είναι μη ανανεώσιμος φυσικός πόρος.

γ. i. Μείωση της εξάρτησης από το πετρέλαιο.

ii. Παραγωγή πετροχημικών προϊόντων. Η διευρυμένη χρήση των πετροχημικών προϊόντων καθιστά το πετρέλαιο τόσο πολύτιμη πρώτη ύλη στη βιομηχανία, ώστε να θεωρείται **ασύμφορη η χρήση του ως καύσιμο**.

iii. Προστασία του περιβάλλοντος, αφού αποτελεί την **καθαρότερη πηγή ενέργειας**, μετά τις ανανεώσιμες μορφές.

3. ***Τι είναι η Πετροχημεία; Να αναφέρετε τέσσερα πετροχημικά προϊόντα που χρησιμοποιείτε στην καθημερινή σας ζωή;***

Απάντηση

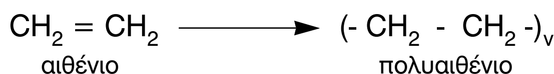
Ο κλάδος της Χημείας που μελετά τις διαδικασίες παραγωγής προϊόντων από το πετρέλαιο ονομάζεται **Πετροχημεία**. Πολλά από τα αντικείμενα καθημερινής χρήσης παράγονται από το πετρέλαιο, όπως τα στυλό και τα περισσότερα μέρη του υπολογιστή, που είναι κατασκευασμένα από πλαστικό, τα απορρυπαντικά, τα συνθετικά χρώματα και τα συνθετικά υφάσματα κ.ά.

4. ***α. Τι είναι τα πλαστικά και με ποια χημική αντίδραση παρασκευάζονται τα βασικά συστατικά τους;***
β. Να αναφέρετε ένα πλαστικό ευρείας χρήσης, τη χημική εξίσωση με την οποία παρασκευάζεται, το βασικό συστατικό του και τις χρήσεις του.
γ. Τα πολυμερή παράγονται μόνο στα εργαστήρια; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
δ. Να αναφέρετε τρεις λόγους για τους οποίους η χρήση των πλαστικών είναι τόσο διαδεδομένη και δύο λόγους για τους οποίους η χρήση τους δημιουργεί προβλήματα.

Απάντηση

α. Πλαστικά είναι τα υλικά τα οποία έχουν ως **κύριο συστατικό** ένα πολυμερές και διάφορες πρόσθετες ουσίες. Το πολυμερές παρασκευάζεται με την αντίδραση πολυμερισμού.

β. Ένα πλαστικό ευρείας χρήσης είναι το **πολυαιθένιο**, που παράγεται με πολυμερισμό του μονομερούς αιθενίου. Η χημική εξίσωση της αντίδρασης είναι:



$$\underset{\text{αιθένιο}}{CH_2 = CH_2} \longrightarrow \underset{\text{πολυαιθένιο}}{(-\ CH_2\ -\ CH_2\ -)_\nu}$$

Το πολυαιθυλένιο χρησιμοποιείται στις πλαστικές συσκευασίες, όπως οι πλαστικές σακούλες, μπουκάλια αναψυκτικών και νερού, πλαστικές μεμβράνες κ.ά.

γ. Τα πολυμερή δεν παρασκευάζονται μόνο στα εργαστήρια. Η ίδια η φύση παράγει πληθώρα φυσικών πολυμερών στα φυτά (ρετσί-

νι) και τα ζώα (κερατίνη), ακόμη και μέσα στο ανθρώπινο σώμα (πρωτεΐνες). **Φυσικά πολυμερή** υπάρχουν ακόμη στο βαμβάκι, το ξύλο, το δέρμα και το τρίχωμα των ζώων και των ανθρώπων. Τα πολυμερή αυτά εμφανίζουν **ιδιότητες** (ελαστικότητα, αντοχή, μικρή πυκνότητα), τις οποίες οι χημικοί προσπαθούν να επιτύχουν στα προϊόντα τα οποία συνθέτουν. Το φυσικό μετάξι, το καουτσούκ, το ρετσίνι, το άμυλο, η κυτταρίνη και οι πρωτεΐνες είναι λίγα μόνο από τα φυσικά πολυμερή.

δ. Τα πλαστικά εξαιτίας των ιδιοτήτων και των πλεονεκτημάτων που εμφανίζουν έχουν αντικαταστήσει σε μεγάλο βαθμό πολλά παραδοσιακά υλικά. **Βασικά πλεονεκτήματα** των πλαστικών είναι:

- χαμηλό κόστος παραγωγής
- μικρή πυκνότητα και μεγάλη αντοχή που τους εξασφαλίζει υπεροχή έναντι άλλων υλικών για την αυτοκινητοβιομηχανία και τη βιομηχανία κατασκευής αεροπλάνων
- αντοχή στα συνήθη χημικά αντιδραστήρια.

Αυτή όμως η χρήση των πλαστικών δημιουργεί **σοβαρά προβλήματα** για το περιβάλλον και για τον ίδιο τον άνθρωπο. Έτσι τα πλαστικά καίγονται εύκολα και ελευθερώνουν τοξικές ουσίες στο περιβάλλον και παραμένουν αναλλοίωτα για μεγάλο χρονικό διάστημα, συσσωρεύονται και ρυπαίνουν το περιβάλλον.

3. Η αιθανόλη

Σελίδα 99 

1. ***Τι ονομάζεται ζύμωση; Να αναφέρετε δύο είδη ζυμώσεων γνωστών από την καθημερινή σας ζωή.***

Απάντηση

Ζύμωση ονομάζεται η αντίδραση μετατροπής οργανικών ουσιών σε άλλες απλούστερες με τη βοήθεια ειδικών οργανικών ουσιών, των ενζύμων.

Το οξικό οξύ προκύπτει από την **οξική ζύμωση** της αιθυλικής αλκοόλης που περιέχεται στο κρασί. Η αιθυλική αλκοόλη προκύπτει συνήθως από την **αλκοολική ζύμωση** της γλυκόζης, ενός σακχάρου που περιέχεται στο μούστο.

2. ***Να συμπληρωθούν τα κενά στην ακόλουθη πρόταση:***

Τα .... αυξάνουν την .... των αντιδράσεων που ονομάζονται ζυμώσεις.

Απάντηση

Τα **ένζυμα** αυξάνουν την **ταχύτητα** των αντιδράσεων που ονομάζονται ζυμώσεις.

3. ***Ποιες είναι οι σημαντικότερες διαφορές ενζύμων και ανόργανων καταλυτών;***

Απάντηση

Τα ένζυμα διαφέρουν από τους ανόργανους καταλύτες στην:

α. αυστηρή εξειδίκευση. Ένα ένζυμο συνήθως καταλύει μια και μόνη αντίδραση.

β. αύξηση της ταχύτητας. Ένα ένζυμο αυξάνει την ταχύτητα της αντίδρασης περίπου ένα εκατομμύριο φορές, ενώ οι κοινοί καταλύτες λιγότερο.

γ. ευπάθεια. Τα ένζυμα δρουν σε ορισμένες περιοχές θερμοκρασιών και pH, έξω από τις οποίες απενεργοποιούνται.

4. ***Να συμπληρώσετε τη χημική εξίσωση της καύσης της αιθανόλης με λόγια και με τύπους.***

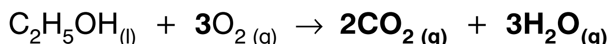


Αιθανόλη + ... –> .... του .... + νερό

$C_2H_5OH_{(l)}$ + ... $O_{2\,(g)}$ → .... + ...

Απάντηση

Αιθανόλη + **οξυγόνο** → **διοξείδιο** του **άνθρακα** + νερό



$$C_2H_5OH_{(l)} + \mathbf{3}O_{2\,(g)} \rightarrow \mathbf{2CO_{2\,(g)}} + \mathbf{3H_2O_{(g)}}$$

5. ***Ποιος καταναλώνει περισσότερο οινόπνευμα, αυτός που πίνει 300 mL κρασιού 12 αλκοολικών βαθμών ή αυτός που πίνει 1L μπίρας 5 αλκοολικών βαθμών; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.***

Λύση

Για το κρασί ισχύει:

12 mL αλκοόλης περιέχονται σε 100 mL διαλύματος
x; mL αλκοόλης « « 300 mL διαλύματος

$$x = \frac{12 \cdot 300}{100} \Rightarrow x = \mathbf{36\ mL} \text{ αλκοόλης}$$

Άρα περιέχονται 36 mL αλκοόλης.
Με δεδομένο ότι 1 L = 1000 mL για τη μπίρα ισχύει:

5 mL αλκοόλης περιέχονται σε 100 mL διαλύματος
x; mL αλκοόλης « « 1000 mL διαλύματος

$$x = \frac{5 \cdot 1000}{100} \Rightarrow x = \mathbf{50\ mL} \text{ αλκοόλης}$$

Άρα περιέχονται 50 mL αλκοόλης. Επομένως αυτός που πίνει μπίρα καταναλώνει περισσότερο οινόπνευμα.

4. Υδατάνθρακες – Πρωτεΐνες - Λίπη

Σελίδα 107



1. ***Η ζάχαρη ανήκει στις οργανικές ενώσεις. Να περιγράψετε μια πειραματική μέθοδο η οποία να αποδεικνύει ότι η ζάχαρη περιέχει άνθρακα.***

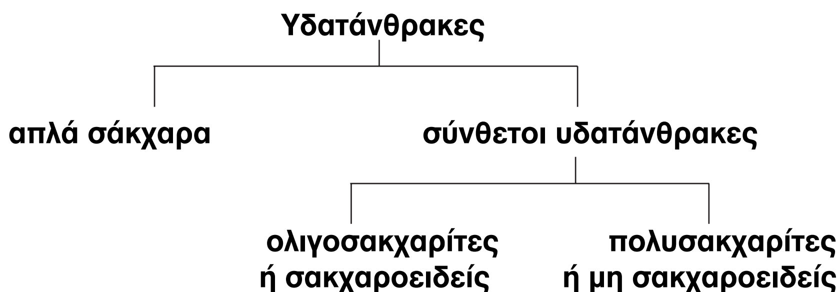
Απάντηση

Όταν ρίξουμε θειικό οξύ στη ζάχαρη απανθρακώνεται, δηλαδή γίνεται άνθρακας που έχει μαύρο χρώμα. Επομένως, η ζάχαρη περιέχει άνθρακα και ανήκει στις οργανικές ενώσεις.

2. ***α. Σε ποιες μεγάλες ομάδες διακρίνονται οι υδατάνθρακες;***
   β. Να αναφέρετε τους υδατάνθρακες που ανήκουν σε καθεμιά από τις παραπάνω ομάδες και αναφέρονται στο βιβλίο σας.

Απάντηση

α. Οι υδατάνθρακες ταξινομούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: τα απλά σάκχαρα ή μονοσακχαρίτες και τους σύνθετους υδατάνθρακες. Οι σύνθετοι υδατάνθρακες διακρίνονται σε ολιγοσακχαρίτες ή σακχαροειδείς και στους πολυσακχαρίτες ή μη σακχαροειδείς.



β. **Απλά σάκχαρα ή μονοσακχαρίτες**: γλυκόζη, φρουκτόζη, γαλακτόζη
Ολιγοσακχαρίτες ή σακχαροειδείς: καλαμοσάκχαρο ή σακχαρόζη ή ζάχαρη
Πολυσακχαρίτες ή μη σακχαροειδείς: άμυλο, γλυκογόνο, κυτταρίνη

3. *Ποιες είναι οι δομικές μονάδες των πρωτεϊνών;*

Απάντηση

Δομική μονάδα όλων των πρωτεϊνών είναι τα **αμινοξέα**. Η κάθε πρωτεΐνη προκύπτει από τη συνένωση πολλών μορίων αμινοξέων τα οποία συνδέονται με έναν ειδικό δεσμό, τον **πεπτιδικό**. Σε κάθε πρωτεΐνη η σύνδεση αυτή γίνεται με μια καθορισμένη και μοναδική αλληλουχία. Στο σχηματισμό των πρωτεϊνών συνήθως μετέχουν 20 αμινοξέα, εκ των οποίων τα 10 δεν μπορεί να συνθέσει ο οργανισμός και ονομάζονται απαραίτητα αμινοξέα.

4. *Ποια είναι η βιολογική αξία των πρωτεϊνών για τον ανθρώπινο οργανισμό;*

Απάντηση

Η επαρκής πρόσληψη πρωτεϊνών από τον οργανισμό σε καθημερινή βάση είναι αναγκαία για:

- την ανάπτυξή του
- τη συντήρησή του και την αντικατάσταση των πρωτεϊνών που χάνονται από τους ιστούς με τα βιολογικά υγρά,
- την παραγωγή ενέργειας έμμεσα, όταν η πρωτεΐνη χρησιμοποιείται για την παραγωγή γλυκόζης, σε περιπτώσεις έντονης μυϊκής άσκησης,
- τη σύνθεση ενζύμων, δηλαδή βιοκαταλυτών, ορμονών, όπως η αδρεναλίνη, καθώς και μορίων που μεταφέρουν άλλες ουσίες,
- την παραγωγή αντισωμάτων, δηλαδή ειδικών πρωτεϊνών, που αντιστέκονται σε ουσίες-εισβολείς στον οργανισμό που τον κάνουν να νοσεί.

5. *α. Ποιες είναι οι κυριότερες λιπαρές ουσίες;*
β. Ποιες λιπαρές ουσίες χαρακτηρίζονται ως λίπη και ποιες ως έλαια;
γ. Να αναφέρετε ορισμένα είδη λιπών και ελαίων.

Απάντηση

α. Οι κυριότερες λιπαρές ουσίες είναι το βούτυρο, το βοδινό και χοιρινό λίπος, το βούτυρο το κακάο και του κοκκοφοίνικα, το ελαιόλαδο, το ηλιέλαιο, το καλαμποκέλαιο, το σογιέλαιο, το μουρουνέλαιο κ.ά.

β. Λίπη ονομάζονται τα **μίγματα γλυκεριδίων** που είναι στερεά σε συνήθεις θερμοκρασίες και έλαια αυτά που είναι υγρά.

γ. Σε ό,τι αφορά την προέλευσή τους διακρίνονται σε:

- ζωικά λίπη (βούτυρο, βοδινό και χοιρινό λίπος) και έλαια (ηπατέλαιο, ιχθυέλαιο, μουρουνέλαιο)
- φυτικά λίπη (βούτυρο του κακάο και του κοκκοφοίνικα) και έλαια (ελαιόλαδο, ηλιέλαιο, καλαμποκέλαιο, σογιέλαιο).

	Λίπη	***Έλαια***
Ζωικά	βούτυρο βοδινό λίπος χοιρινό λίπος κ.λπ.	ηπατέλειο ιχθυέλαιο μουρουνέλαιο κ.λπ.
φυτικά	βούτυρο του κακάο βούτυρο του κοκκοφοίνικα	ελαιόλαδο ηλιέλαιο καλαμποκέλαιο σογιέλαιο σουσαμέλαιο λινέλαιο κ.λπ.

6. ***Ποια είναι η βιολογική αξία των λιπαρών ουσιών για τον ανθρώπινο οργανισμό;***

Απάντηση

Τα λίπη και τα έλαια έχουν **μεγάλη βιολογική αξία**, γιατί:

α. Εξασφαλίζουν σημαντικό μέρος της απαιτούμενης ενέργειας. Κατά το μεταβολισμό, 1 g λίπους αποδίδει 9 kcal, ενώ 1 g υδατάνθρακα ή πρωτεΐνης αποδίδει 4 kcal.

β. Εξασφαλίζουν τα **απαραίτητα λιπαρά οξέα**, που δεν μπορεί να συνθέσει ο οργανισμός.

γ. Μεταφέρουν τις απαραίτητες **λιποδιαλυτές βιταμίνες** A, D, E, K.

δ. Εμποδίζουν την απώλεια θερμότητας από το σώμα και έτσι συμβάλλουν στη **διατήρηση της θερμοκρασίας** του σε φυσιολογικά επίπεδα.

7. ***Σε 100 mL φρέσκου γάλακτος (πλήρους) περιέχονται 3,2 g πρωτεϊνών, 4,6 g υδατανθράκων και 3,5 g λιπαρών. Πόση ενέργεια εξασφαλίζετε, αν πιείτε ένα ποτήρι φρέσκο γάλα; Περιεχόμενο ποτηριού 200 mL.***

Λύση

Θα υπολογίσουμε πρώτα τις ποσότητες των θρεπτικών ουσιών σε 200 mL γάλακτος και ακολούθως τη θρεπτική αξία τους σε Kcal.

Σε 100 mL γάλακτος 3,2 g πρωτεϊνών - 4,6 g υδατανθράκων - 3,5 g λιπαρών
Σε 200 mL γάλακτος x; g πρωτεϊνών - y; g υδατανθράκων - z; g λιπαρών

$$x = \frac{3{,}2 \cdot 200}{100} \Rightarrow x = \mathbf{6{,}4\ g} \text{ πρωτεϊνών}$$

$$y = \frac{4{,}6 \cdot 200}{100} \Rightarrow y = \mathbf{9{,}2\ g} \text{ υδατανθράκων}$$

$$z = \frac{3{,}5 \cdot 200}{100} \Rightarrow z = \mathbf{7\ g} \text{ λιπαρών}$$

Η συνολική μάζα πρωτεϊνών και υδατανθράκων που υπάρχουν σε 200 mL γάλακτος είναι: 6,4 + 9,2 = 15,6 g ισχύει ότι:

1 g πρωτεΐνης ή υδατάνθρακα αποδίδει 4 Kcal
15,6 g πρωτεΐνης ή υδατάνθρακα αποδίδουν x; Kcal

$$x = \frac{4 \cdot 15{,}6}{1} \Rightarrow x = \mathbf{62{,}4\ Kcal} \text{ από πρωτεϊνες και υδατάνθρακες}$$

Για τις λιπαρές ουσίες ισχύει ότι:

1 g λίπους αποδίδει 9 Kcal
7 g λίπους αποδίδουν y; Kcal

$$y = \frac{9 \cdot 7}{1} \Rightarrow y = \mathbf{63\ Kcal} \text{ από λιπαρές ουσίες}$$

Επομένως, συνολικά: 62,4 + 63 = **125,4 Kcal**

8. ***Να αντιστοιχίσετε ανάλογα:***

Στήλη I	***Στήλη II***	***Στήλη III***
Λιπαρή ουσία	*Είδος λιπαρής ουσίας*	*Προέλευση*
• ελαιόλαδο		• ζωική
• σογιέλαιο	• λίπος	
• βούτυρο		
• μουρουνέλαιο		
• βούτυρο του κακάο	• έλαιο	
• ηλιέλαιο		• φυτική

Απάντηση

Ελαιόλαδο – έλαιο – φυτική
Σογιέλαιο – έλαιο – φυτική
Βούτυρο – λίπος – ζωική
Μουρουνέλαιο – έλαιο – ζωική
Βούτυρο του κακάο – λίπος – φυτική
Ηλιέλαιο – έλαιο - φυτική

9. ***Τι εννοούμε με την έκφραση «κύκλος του άνθρακα»;***

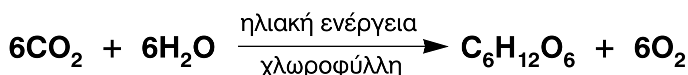
Απάντηση

Ο κύκλος του άνθρακα είναι η **κυκλική διαδικασία** με την οποία ο άνθρακας και οι ενώσεις του ανακυκλώνονται μεταξύ του φυτικού, ζωικού βασιλείου και ανόργανου κόσμου.
Ο άνθρακας μεταφέρεται συνεχώς από την ατμόσφαιρα στο έδαφος και τους ωκεανούς της Γης και αντίστροφα. Οι φωτοσυνθετικοί φυτικοί οργανισμοί **δεσμεύουν** το διοξείδιο του άνθρακα και μέσω της φωτοσύνθεσης το μετατρέπουν σε οργανικές ενώσεις. Αυτές οι οργανικές ενώσεις μέσω των τροφικών σχέσεων διαχέονται στα διάφορα τροφικά επίπεδα, αποτελώντας τη βάση για παραγωγή πιο σύνθετων οργανικών ενώσεων από τους οργανισμούς. Με την **κυτταρική αναπνοή**, τις καύσεις και όταν οι οργανισμοί πεθαίνουν και αποσυντίθενται (αποικοδόμηση οργανικής ύλης), ελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα διοξείδιο του άνθρακα και ολοκληρώνεται μία κυκλική διαδικασία, ο κύκλος του άνθρακα.

10. ***α. Τι ονομάζεται φωτοσύνθεση;***
β. Ποιος ο ρόλος της φωτοσύνθεσης στον «κύκλο του άνθρακα»;

Απάντηση

α. Η φωτοσύνθεση είναι ένα εξαιρετικά πολύπλοκο φαινόμενο που αποδίδεται συνοπτικά από τη χημική εξίσωση:



$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{χλωροφύλλη}]{\text{ηλιακή ενέργεια}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Κατά τη φωτοσύνθεση, οι φυτικοί οργανισμοί δεσμεύουν την ηλιακή ενέργεια και την αποθηκεύουν με τη μορφή **χημικής ενέργειας** στα μόρια της **γλυκόζης** και χρησιμοποιείται από τους ζωικούς οργανισμούς, όταν οι υδατάνθρακες καταναλωθούν ως τροφή.

β. Με τη φωτοσύνθεση το διοξείδιο του άνθρακα, που είναι ανόργανη χημική ένωση, δεσμεύεται από τα φυτά και μετατρέπεται σε **γλυκόζη**, που είναι οργανική ένωση. Με άλλα λόγια, ο άνθρακας περνά από την ανόργανη ύλη στην οργανική και μέσω των τροφικών σχέσεων διαχέεται, ως οργανική ύλη (υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, λίπη), στους ζωικούς οργανισμούς.

11. ***Να αναφέρετε τους δύο σημαντικότερους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας που συμβάλλουν στην παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα.***

Απάντηση

Η βιομηχανία και οι μεταφορές είναι οι δύο σημαντικότεροι τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας που συμβάλλουν στην παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα. Ιδιαίτερα μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα παράγονται από τη **χρήση ορυκτών καυσίμων** (πετρέλαιο, γαιάνθρακες κ.ά.) για κίνηση, θέρμανση και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΤΕΤΡΑΔΙΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Ας ακονίσουμε το μυαλό μας...

1. ***Να συμπληρώσετε τα κενά με μια λέξη ή ένα γράμμα.***
«Υδρογονάνθρακες ονομάζονται οι .... χημικές ενώσεις οι οποίες αποτελούνται μόνο από .... και .... Οι υδρογονάνθρακες είναι τα κύρια συστατικά του .... και του .... αερίου. Ανάλογα με τη μορφή της ανθρακικής αλυσίδας διακρίνονται σε .... και .... Από τις χημικές ενώσεις οι οποίες απεικονίζονται στη διπλανή στήλη, υδρογονάνθρακες είναι οι .... και άκυκλοι υδρογονάνθρακες είναι οι .... Από τους άκυκλους υδρογονάνθρακες κορεσμένοι είναι οι ....»

Α	CH_4: H—C(H)(H)—H
Β	H—C(H)(H)—C(H)(H)—O—H
Γ	H—C(H)=C(H)—C(H)(H)—H
Δ	H - O - H
Ε	H—C≡C—H

Απάντηση

Υδρογονάνθρακες ονομάζονται οι **οργανικές** χημικές ενώσεις οι οποίες αποτελούνται μόνο από **άνθρακα** και **υδρογόνο.** Οι υδρογονάνθρακες είναι τα κύρια συστατικά του **πετρελαίου** και του **φυσικού** αερίου. Ανάλογα με τη μορφή της ανθρακικής αλυσίδας διακρίνονται σε **άκυκλους** και **κυκλικούς.** Από τις χημικές ενώσεις οι οποίες απεικονίζονται στη διπλανή στήλη, υδρογονάνθρακες είναι οι **Α, Γ** και **Ε** και άκυκλοι υδρογονάνθρακες είναι οι **Α, Γ** και **Ε**. Από τους άκυκλους υδρογονάνθρακες κορεσμένος είναι ο **Α.**

2. ***α. Να αντιστοιχίσετε τους τύπους των υδρογονανθράκων της στήλης Α του ακόλουθου πίνακα με τα ονόματά τους στη στήλη Β.***

Α: Τύπος	Β: Όνομα
1. $CH_3CH{=}CH_2$	προπάνιο
2. CH_3CH_3	αιθένιο
3. $CH_2{=}CH_2$	αιθίνιο
4. $CH_3C{\equiv}CH$	αιθάνιο
5. $CH_3CH_2CH_3$	προπίνιο
6. $CH{\equiv}CH$	προπένιο

β. Ποια είναι τα δύο κοινά στοιχεία των ονομάτων των A_1, A_4, A_5 και τι πιστεύετε ότι αντιπροσωπεύουν;

γ. Ποια είναι τα δύο κοινά στοιχεία των ονομάτων των A_1, A_3 και τι πιστεύετε ότι αντιπροσωπεύουν;

δ. Ποια είναι τα δύο κοινά στοιχεία των ονομάτων των A_4, A_6 και τι πιστεύετε ότι αντιπροσωπεύουν;

Απάντηση

α. 1. → προπένιο
2. → αιθάνιο
3. → αιθένιο
4. → προπίνιο
5. → προπάνιο
6. → αιθίνιο

β. Τα δύο κοινά στοιχεία των ονομάτων των A_1 (προπένιο), A_4 (προπάνιο), και A_5 (προπάνιο) είναι το αρχικό τμήμα (προπ-) και η κατάληξη (-ιο). Το αρχικό συνδετικό (προπ-) δηλώνει τον αριθμό των ατόμων άνθρακα στο μόριο του ενώσεων, που στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι τρία (3). Η κατάληξη προσδιορίζει την ομάδα των ενώσεων που ανήκει η κάθε ένωση ξεχωριστά. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, οι ενώσεις ανήκουν στους υδρογονάνθρακες.

γ. Τα δύο κοινά στοιχεία των ονομάτων των A_1 (προπένιο), A_3 (αιθένιο) είναι το συνδετικό (-εν-) και η κατάληξη (-ιο). Το συνδετικό –εν- δηλώνει ότι στο μόριο της κάθε ένωσης δύο άτομα άνθρακα ενώνονται με διπλό δεσμό και η κατάληξη (-ιο) δηλώνει ότι οι ενώσεις είναι υδρογονάνθρακες.

δ. Τα δύο κοινά στοιχεία των ονομάτων των A_4 (προπίνιο), A_6 (αιθίνιο) είναι το συνδετικό (-ιν-) και η κατάληξη (-ιο). Το συνδετικό –ιν- δηλώνει ότι στο μόριο της κάθε ένωσης δύο άτομα άνθρακα

ενώνονται με τριπλό δεσμό και η κατάληξη (-ιο) δηλώνει ότι οι ενώσεις είναι υδρογονάνθρακες.

3. ***α. Ποια χημική διεργασία ονομάζεται καύση;***

Απάντηση

Καύση ονομάζεται η χημική αντίδραση ενός στοιχείου ή μιας χημικής ένωσης με το οξυγόνο, η οποία συνοδεύεται από παραγωγή θερμότητας και φωτός.

β. Ποια είναι τα προϊόντα της τέλειας καύσης των υδρογονανθράκων και πώς χαρακτηρίζονται;

Απάντηση

Τα προϊόντα της τέλειας καύσης των υδρογονανθράκων είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) και οι υδρατμοί (H_2O) και χαρακτηρίζονται καυσαέρια.

γ. Πότε η καύση ενός υδρογονάνθρακα χαρακτηρίζεται ατελής και ποια είναι τα πιθανά προϊόντα της;

Απάντηση

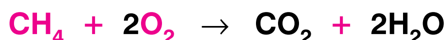
Όταν ένας υδρογονάνθρακας καίγεται με ανεπαρκή ποσότητα οξυγόνου η καύση χαρακτηρίζεται ατελής. Τα πιθανά προϊόντα της είναι το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), η αιθάλη (C) και οι υδρατμοί (H_2O).

δ. Τι είναι η αιθάλη;

Απάντηση

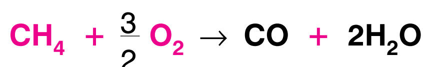
Η αιθάλη (C) είναι στερεός άνθρακας που δεν κάηκε, σε μορφή σκόνης (καπνιά).

ε. Να συμπληρώσετε την εξίσωση της τέλειας καύσης του μεθανίου:

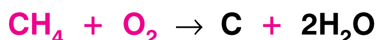


$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

Στη συνέχεια να γράψετε δύο εξισώσεις που να περιγράφουν την ατελή καύση του μεθανίου προς CO και C αντίστοιχα:



$$CH_4 + \frac{3}{2}O_2 \rightarrow CO + 2H_2O$$



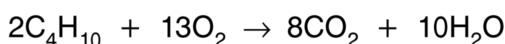
$$CH_4 + O_2 \rightarrow C + 2H_2O$$

στ. Δίνεται η εξίσωση καύσης ενός υδρογονάνθρακα με προσομοιώματα.



Να αποδώσετε την αντίδραση με χημικούς τύπους.

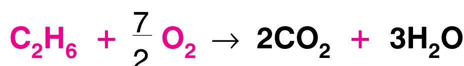
Απάντηση



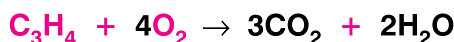
$$2C_4H_{10} + 13O_2 \rightarrow 8CO_2 + 10H_2O$$

4. ***α. Να συμπληρώσετε τις χημικές εξισώσεις που δίνονται και περιγράφουν την τέλεια καύση των υδρογονανθράκων.***

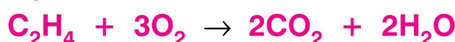
Απάντηση



$$C_2H_6 + \frac{7}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$



$$C_3H_4 + 4O_2 \rightarrow 3CO_2 + 2H_2O$$



$$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$

β. Να εξηγήσετε ποια από τα αέρια που μπορούν να προκύψουν από την καύση των υδρογονανθράκων προκαλούν περιβαλλοντική επιβάρυνση και να προτείνετε τρόπους για την προστασία από την περιβαλλοντική ρύπανση.

Απάντηση

Τα αέρια που προκύπτουν από την καύση των υδρογονανθράκων, τέλεια ή ατελή και προκαλούν περιβαλλοντική επιβάρυνση είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) και το μονοξείδιο του άνθρακα (CO). Το διοξείδιο του άνθρακα επιβαρύνει το **φαινόμενο του θερμοκηπίου** με σημαντικές επιπτώσεις στο κλίμα της Γης και το μονοξείδιο του άνθρακα είναι δηλητηριώδες αέριο.

Μερικοί τρόποι για την αποφυγή της ρύπανσης από τα παραπάνω αέρια είναι:

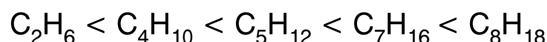
- η μείωση της χρήσης των ορυκτών καυσίμων και κυρίως των γαιανθράκων και των παραγώγων του πετρελαίου.
- η εξασφάλιση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, όπως η ηλιακή ενέργεια και η αιολική.
- η συντήρηση των κινητήρων εσωτερικής καύσης κ.ά.

γ. Να διατάξετε τους ακόλουθους υδρογονάνθρακες κατά αυξανόμενο σημείο ζέσης και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.


C_7H_{16}, C_2H_6, C_5H_{12}, C_4H_{10}, C_8H_{18}

Απάντηση

Το σημείο ζέσης των υδρογονανθράκων εξαρτάται και από το «μέγεθος» του μορίου τους. Όσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος, δηλαδή όσο περισσότερα άτομα άνθρακα και υδρογόνου έχει η ένωση, τόσο υψηλότερο είναι το σημείο ζέσεώς της. Επομένως ισχύει ότι:


$$C_2H_6 < C_4H_{10} < C_5H_{12} < C_7H_{16} < C_8H_{18}$$

5. *α. Στο σχολικό σας βιβλίο αναφέρεται: «Το πετρέλαιο είναι πολύ πολύτιμο για να καίγεται». Να αναφέρετε δύο τουλάχιστον λόγους οι οποίοι αιτιολογούν αυτή τη σκέψη.*

Απάντηση

Το πετρέλαιο είναι μη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και επομένως η εντατική χρήση του για παραγωγή ενέργειας με καύση θα οδηγήσει σε δραματική μείωση των αποθεμάτων του. Ακόμη, τα πετροχημικά προϊόντα που παράγονται από το πετρέλαιο παρουσιάζουν ξεχωριστές ιδιότητες και η χρήση τους είναι εκτεταμένη.

β. Πώς ονομάζεται το πετρέλαιο στη μορφή που αντλείται από το υπέδαφος; Είναι κατάλληλο για χρήση σε αυτή τη μορφή;

Απάντηση

Το πετρέλαιο στη μορφή που αντλείται από το υπέδαφος ονομάζεται αργό πετρέλαιο. Σε αυτή τη μορφή δεν είναι κατάλληλο για χρήση και απαιτείται κατάλληλη επεξεργασία.

γ. Σε ποιες διεργασίες υποβάλλεται το πετρέλαιο και πού αποσκοπεί η καθεμιά από αυτές;

Απάντηση

Το πετρέλαιο υποβάλλεται σε αποθείωση και κλασματική απόσταξη. Η αποθείωση απομακρύνει τις ενώσεις του θείου που είναι διαλυμένες στο αργό πετρέλαιο, διότι η καύση τους παράγει οξείδια του θείου, που είναι ιδιαίτερα επιβαρυντικά για το περιβάλλον. Τα οξείδια του θείου προκαλούν την όξινη βροχή και αναπνευστικά προβλήματα.

δ. Παρατηρώντας τον πίνακα στη σελίδα 80 του σχολικού σας βιβλίου, να αντιστοιχίσετε τα κλάσματα του πετρελαίου της στήλης Α με τον αριθμό ατόμων C που περιέχουν οι ενώσεις στη στήλη Β και τη χρήση τους στη στήλη Γ.

Α. Κλάσμα πετρελαίου	***Β. Αριθμός ατόμων C***	***Γ. Χρήση***
1. υγραέρια	1. 5-12	1. καύσιμο για αυτοκίνητα
2. κηροζίνη	2. > 20	2. οδοποιία
3. βενζίνη	3. 10-15	3. καύσιμο σε καμινέτα
4. άσφαλτος	4. 1-4	4. κεριά
5. παραφίνη	5. > 25	5. καύσιμο αεροπλάνων

Απάντηση

Α1 → Β4 → Γ3
Α2 → Β3 → Γ5
Α3 → Β1 → Γ1
Α4 → Β5 → Γ2
Α5 → Β2 → Γ4

6. ***Να προτείνετε μια μέθοδο, για το διαχωρισμό ενός μίγματος των ουσιών που δίνονται στον ακόλουθο πίνακα στα συστατικά του.***

Ουσία	οινόπνευμα	νερό	βουτανόλη
Σημείο ζέσης σε °C	78,5	100	117

Απάντηση

Επειδή οι τρεις ουσίες παρουσιάζουν σημαντική διαφορά στα σημεία ζέσεώς τους θα μπορούσαν να διαχωριστούν με κλασματική απόσταξη. Πρώτα θα αποστάξει η ουσία με το μικρότερο σημείο ζέσεως, δηλαδή το οινόπνευμα, ακολούθως το νερό και στο δοχείο ζέσεως θα μείνει καθαρή η βουτανόλη.

7. ***α. Τι είναι η βενζίνη;***

Απάντηση

Βενζίνη είναι το κλάσμα του πετρελαίου το οποίο περιέχει υδρογονάνθρακες με 5-12 άτομα άνθρακα και χρησιμοποιείται ως καύσιμο στους περισσότερους κινητήρες εσωτερικής καύσης.

β. Πώς καθορίζεται η ποιότητα της βενζίνης;

Απάντηση

Η ποιότητα της βενζίνης καθορίζεται από έναν αριθμό που ονομάζεται **αριθμός οκτανίου**. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός οκτανίου μιας βενζίνης τόσο πιο καλής ποιότητας είναι.

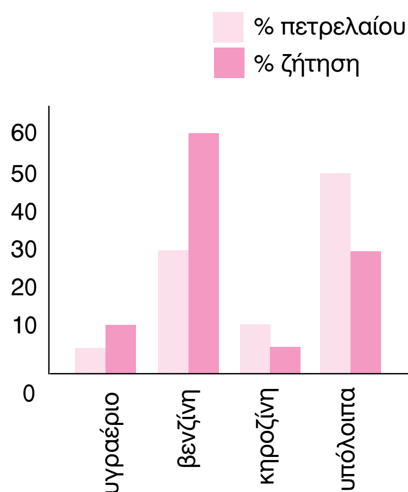
γ. Καλύτερης ποιότητας από τις ακόλουθες βενζίνες είναι η:
α. 98 οκτανίων β. 90 οκτανίων γ. 86 οκτανίων

Απάντηση

Η α.

δ. Για τη βελτίωση της ποιότητας της βενζίνης έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν πρόσθετα, όπως ορισμένες ενώσεις του μολύβδου. Η χρήση τους σήμερα έχει εγκαταλειφθεί, γιατί οι ενώσεις του μολύβδου είναι τοξικές και δημιούργησαν σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα.

ε. Στο διπλανό ραβδόγραμμα δίνεται το ποσοστό του αργού πετρελαίου που μετατρέπεται σε καθένα από τα κλάσματά του, σε σύγκριση με τη ζήτηση που υπάρχει για καθένα από αυτά. Να παρατηρήσετε το ραβδόγραμμα προσεκτικά και στη συνέχεια να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις αιτιολογώντας τις απαντήσεις σας.



i. ***Ποιο από τα κλάσματα του πετρελαίου έχει τη μεγαλύτερη ζήτηση;***

Απάντηση

Η βενζίνη είναι το κλάσμα του πετρελαίου που έχει τη μεγαλύτερη ζήτηση διότι προσφέρει μεγάλες ποσότητες ενέργειας, είναι φθηνή η εγκατάσταση των αντλιών της και εύκολη η χρήση της.

ii. *Επαρκεί η ποσότητα που λαμβάνεται από την κλασματική απόσταξη, για να καλύψει τη ζήτηση αυτού του κλάσματος;*

Απάντηση

Όχι, διότι όπως φαίνεται από το ραβδόγραμμα η ζήτηση της βενζίνης είναι μεγαλύτερη από την ποσότητα που λαμβάνεται από την κλασματική απόσταξη του πετρελαίου.

στ. Ποιες είναι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη χρήση της βενζίνης στους κινητήρες των αυτοκινήτων;

Απάντηση

Η χρήση της βενζίνης στους κινητήρες των αυτοκινήτων απελευθερώνει μεγάλες ποσότητες καυσαερίων στην ατμόσφαιρα, σημαντικότερα από τα οποία είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) και τα οξείδια του αζώτου (NO_x). Το CO_2 επιβαρύνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου με δραματικές κλιματολογικές επιπτώσεις και τα οξείδια του αζώτου προκαλούν την όξινη βροχή και το φωτοχημικό νέφος.

8. *Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:*
Το φυσικό αέριο αποτελείται κυρίως από:
α. βενζόλιο   β. μεθάνιο   γ. οκτάνιο   δ. CO_2

Απάντηση

Το φυσικό αέριο αποτελείται κυρίως από μεθάνιο. Επομένως σωστή είναι η (β).

9. *Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:*
Το υγραέριο αποτελείται κυρίως από:
α. προπάνιο και βουτάνιο   β. μεθάνιο   γ. οκτάνιο   δ. CO_2

Απάντηση

Το υγραέριο αποτελείται κυρίως από προπάνιο και βουτάνιο. Επομένως σωστή είναι η (α).

10. *Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:*
Από τα ακόλουθα σώματα, προϊόντα της πετροχημικής βιομηχανίας είναι:
α. το κοκ, β. το PVC, γ. το κερί παραφίνης, δ. το υγραέριο
α. Το α   β. Το α και το γ   γ. όλα   δ. Το β

Απάντηση

Προϊόντα της πετροχημικής βιομηχανίας είναι το PVC. Το κερί της

παραφίνης και το υγραέριο είναι προϊόντα της κλασματικής απόσταξης του πετρελαίου. Επομένως σωστή είναι η (δ).

11. ***Πολλές ουσίες καίγονται και παράγουν διαφορετικά προϊόντα.***

α. άνθρακας ***δ. προπάνιο***
β. αιθένιο ***ε. μονοξείδιο του άνθρακα***
γ. υδρογόνο ***στ. πολυαιθένιο***

Από τις παραπάνω ενώσεις να επιλέξετε τις ουσίες που:
α. όταν καίγονται ατελώς, παράγουν μονοξείδιο του άνθρακα.

Απάντηση

Οι ζητούμενες ουσίες είναι άνθρακας, αιθένιο, προπάνιο και πολυαιθένιο, δηλαδή οι α, β, δ και στ.

β. Όταν καίγονται τέλεια, παράγουν μόνο νερό.

Απάντηση

Το υδρογόνο, όταν καίγεται τέλεια, παράγει μόνο νερό, δηλαδή η γ.

12. ***Το νάιλον είναι ένα συνθετικό πολυμερές.***
Τι είναι τα πολυμερή και τι σημαίνει ο προσδιορισμός συνθετικό;

Απάντηση

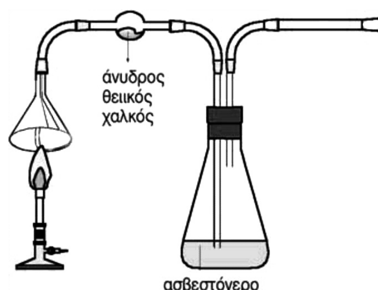
Πολυμερή είναι οι ουσίες που παράγονται κατά τον πολυμερισμό, δηλαδή όταν πολλά μόρια ίδιων ή διαφορετικών ενώσεων, που ονομάζονται μονομερή, ενώνονται και σχηματίζουν **μακρομόρια**. Τα πολυμερή που παράγονται από το πετρέλαιο ονομάζονται συνθετικά.

Να αναφέρετε δύο χρήσεις του νάιλον που σας είναι γνωστές από την καθημερινή σας ζωή;

Απάντηση

Το νάιλον χρησιμοποιείται ως συνθετικό ύφασμα, σε σχοινιά μεγάλης αντοχής, στα καλσόν κ.ά.

13. ***Το κερί παραφίνης είναι ένα μίγμα υδρογονανθράκων. Το ακόλουθο σχήμα δείχνει την εργαστηριακή συσκευή η οποία χρησιμοποιείται για την αναγνώριση των προϊόντων της καύσης του κεριού.***



α. Να ονομάσετε το συστατικό του αέρα το οποίο χρησιμοποιείται: ***οξυγόνο***

β. Να ονομάσετε τα δύο προϊόντα της τέλειας καύσης του κεριού: ***διοξείδιο του άνθρακα και υδρατμοί***

γ. Τι θα συμβεί στο λευκό άνυδρο θειικό χαλκό μετά την καύση και γιατί;

Απάντηση

Γίνεται μπλε επειδή απορροφά τους υδρατμούς που παράγονται από την καύση του κεριού.

δ. Τι θα παρατηρηθεί στο δοχείο με το ασβεστόνερο;

Απάντηση

Το διαυγές διάλυμα ασβεστόνερου θα θολώσει επειδή το παραγόμενο διοξείδιο του άνθρακα δεσμεύεται από το ασβεστόνερο και παράγεται αδιάλυτο ανθρακικό ασβέστιο ($CaCO_3$).

ε. Όταν το κερί καίγεται σε κλειστό γυάλινο δοχείο, τα τοιχώματα μαυρίζουν. Πώς εξηγείται αυτό το φαινόμενο;

Απάντηση

Σε κλειστό γυάλινο δοχείο η ποσότητα του οξυγόνου είναι ανεπαρκής για την καύση. Η καύση είναι ατελής και παράγεται αιθάλη (καπνιά), που μαυρίζει τα τοιχώματα του δοχείου.

14. *α. Ποιες χημικές ουσίες ονομάζονται ένζυμα;*

Απάντηση

Ένζυμα ή βιοκαταλύτες ονομάζονται οι οργανικές ενώσεις, πρωτεϊνικής προέλευσης, η παρουσία των οποίων αυξάνει την ταχύτητα χημικών αντιδράσεων.

β. Ποια είναι μια πιθανή ερμηνεία για τη δράση των ενζύμων;

Απάντηση

Μια πιθανή ερμηνεία για τη δράση των ενζύμων δίνεται από τη θεωρία κλειδιού – κλειδαριάς, σύμφωνα με την οποία το ένζυμο «κλειδώνει» πάνω στο υπόστρωμα, όπως το κλειδί στην κλειδαριά και το ενεργοποιεί, ώστε να αντιδράσει πιο γρήγορα. Μετά το τέλος της αντίδρασης το ένζυμο αποχωρίζεται και προκύπτει καθαρό το προϊόν.

Χωρίς ένζυμο: υπόστρωμα → προϊόν (αργά)
Με ένζυμο: υπόστρωμα + ένζυμο → προϊόν + ένζυμο (γρήγορα)

γ. Ποια χημική διεργασία ονομάζεται αλκοολική ζύμωση;

Απάντηση

Η αλκοολική ζύμωση είναι η αντίδραση παρασκευής της αιθανόλης από τη γλυκόζη, με τη βοήθεια ειδικών ενζύμων.

δ. Να γράψετε τη χημική εξίσωση που περιγράφει την αλκοολική ζύμωση και να σημειώσετε το ένζυμο που απαιτείται

Απάντηση

Η χημική εξίσωση της αλκοολικής ζύμωσης είναι:



$$\text{γλυκόζη} \xrightarrow[\text{ζύμαση}]{\text{ένζυμο}} \text{αιθανόλη} + \text{διοξείδιο του άνθρακα}$$



$$C_6H_{12}O_{6(aq)} \xrightarrow{\text{ζύμαση}} 2CH_3CH_3OH_{(aq)} + 2CO_{2(g)}$$

ε. Πού οφείλεται ο αναβρασμός που παρατηρείται στα βαρέλια που περιέχουν μούστο; Όταν ο αναβρασμός παύει, θεωρείται ότι το κρασί είναι έτοιμο. Να εξηγήσετε γιατί.

Απάντηση

Ο αναβρασμός που παρατηρείται στα βαρέλια που περιέχουν μούστο οφείλεται στο αέριο διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) που παράγεται. Όταν ο αναβρασμός παύει, δεν παράγεται άλλο διοξείδιο του άνθρακα και η αλκοολική ζύμωση έχει ολοκληρωθεί.

15. ***Το τσίπουρο στην ηπειρωτική Ελλάδα και το ρακί στα νησιά είναι παραδοσιακά αλκοολούχα ποτά της Ελλάδας, τα οποία παράγονται με απόσταξη στέμφυλων που έχουν ήδη υποστεί ζύμωση. Τα στέμφυλα είναι τα υπολείμματα των σταφυλιών που μένουν μετά το πάτημά τους. Το τσίπουρο και το ρακί συνήθως είναι 40 αλκοολικών βαθμών (40 %vol).***
α. Τι σημαίνει 40% vol;

Απάντηση

40 %vol σημαίνει ότι σε 100 mL αλκοολούχου ποτού περιέχονται 40 mL αιθανόλης (οινοπνεύματος).

β. Τι είναι προτιμότερο να καταναλώσει ένας άνθρωπος, δύο ποτήρια κρασί ή ένα ποτήρι τσίπουρο; Θεωρείτε ότι ο όγκος και των τριών ποτηριών είναι ίδιος. Το κρασί είναι 10 %vol.

Απάντηση

Αν θεωρήσουμε V τον όγκο του κάθε ποτηριού, η ποσότητα αιθανόλης που προσλαμβάνεται σε κάθε περίπτωση υπολογίζεται ως εξής:

1 ποτήρι τσίπουρο: Στα 100 mL ποτού περιέχονται 40 mL αιθανόλης
Στα V mL « « x; mL «

$$x = \frac{40 \cdot V}{100} = \mathbf{0{,}4V} \text{ mL αιθανόλης}$$

2 ποτήρια κρασί: Στα 100 mL ποτού περιέχονται 10 mL αιθανόλης
Στα 2V mL « « y; mL «

$$y = \frac{2 \cdot 10 \cdot V}{100} = \mathbf{0{,}2V} \text{ mL αιθανόλης}$$

Επομένως το 1 ποτήρι τσίπουρο περιέχει μεγαλύτερη ποσότητα αιθανόλης από 2 ποτήρια κρασί. Έτσι, ένας άνθρωπος είναι προτιμότερο να καταναλώσει δύο ποτήρια κρασί.

16. ***Να επιλέξετε ποιες από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες και να αιτιολογήσετε σύντομα την απάντησή σας.***
α. Η γλυκόζη είναι οργανική ένωση

Απάντηση

Σωστή, διότι κάθε μόριο γλυκόζης περιέχει άτομα άνθρακα.

β. Η ζάχαρη ανήκει στην κατηγορία των μικροθρεπτικών συστατικών.

Απάντηση

Λανθασμένη, διότι η ζάχαρη ανήκει στους υδατάνθρακες που είναι μακροθρεπτικά συστατικά.

γ. Το άμυλο αποτελείται από πολλά μόρια ζάχαρης ενωμένα μεταξύ τους σε μακριές αλυσίδες.

Απάντηση

Λανθασμένη, το άμυλο είναι πολυσακχαρίτης που προκύπτει από την ένωση πολλών μορίων γλυκόζης.

δ. Η κυτταρίνη δεν μπορεί να διασπαστεί κατά την πέψη και γι’αυτό δεν είναι χρήσιμη για τη διατροφή των ανθρώπων.

Απάντηση

Λανθασμένη, η κυτταρίνη μπορεί να μην έχει θρεπτική αξία για τον άνθρωπο, είναι όμως απαραίτητη για την καλή λειτουργία του εντέρου.

17. ***Ποια είναι η δομική μονάδα όλων των πρωτεϊνών;***

Απάντηση

Η δομική μονάδα όλων των πρωτεϊνών είναι τα αμινοξέα.

Πώς σχηματίζονται οι πρωτεΐνες;

Απάντηση

Η κάθε πρωτεΐνη προκύπτει από τη συνένωση πολλών μορίων αμινοξέων τα οποία συνδέονται με έναν ειδικό δεσμό, τον πεπτιδικό. Σε κάθε πρωτεΐνη η σύνδεση αυτή γίνεται με μια καθορισμένη και μοναδική αλληλουχία. Στο σχηματισμό των πρωτεϊνών συνήθως μετέχουν 20 αμινοξέα, εκ των οποίων τα 10 δεν μπορεί να συνθέσει ο οργανισμός και ονομάζονται απαραίτητα αμινοξέα.

Να αναφέρετε τρεις λόγους για τους οποίους είναι απαραίτητη η πρόσληψη πρωτεϊνών από τον οργανισμό σε καθημερινή βάση.

Απάντηση

Η πρόσληψη πρωτεϊνών από τον οργανισμό σε καθημερινή βάση είναι αναγκαία για:

- τη συντήρησή του και την αντικατάσταση των πρωτεϊνών που χάνονται από τους ιστούς με τα βιολογικά υγρά,
- την παραγωγή ενέργειας έμμεσα, όταν η πρωτεΐνη χρησιμοποιείται για την παραγωγή γλυκόζης, σε περιπτώσεις έντονης μυϊκής άσκησης,
- τη σύνθεση ενζύμων, δηλαδή βιοκαταλυτών, ορμονών, όπως η αδρεναλίνη, καθώς και μορίων που μεταφέρουν άλλες ουσίες κ.ά.

18. ***Τι είναι τα αντισώματα;***

Απάντηση

Τα αντισώματα είναι ειδικές πρωτεΐνες που παράγονται από το ανοσοβιολογικό σύστημα του οργανισμού μας και αντιστέκονται σε ουσίες-εισβολείς που τον κάνουν να νοσεί.

Είναι σωστό ή λάθος ότι για την παραγωγή αντισωμάτων είναι απαραίτητη η πρόσληψη υδατανθράκων;

Απάντηση

Είναι λάθος διότι για την παραγωγή αντισωμάτων είναι απαραίτητη η πρόσληψη πρωτεϊνών, που περιέχουν τα κατάλληλα αμινοξέα, από τα οποία ο οργανισμός θα συνθέσει τις δικές του πρωτεΐνες – αντισώματα.

19. *Τι είναι τα λίπη και τα έλαια από χημική άποψη;*

Απάντηση

Από χημική άποψη, τόσο τα λίπη όσο και τα έλαια είναι μίγματα ενώσεων (εστέρων) που προκύπτουν από την αντίδραση οργανικών οξέων με γλυκερίνη. Οι ενώσεις αυτές ονομάζονται γλυκερίδια.

Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα λίπη και τα έλαια; Να αναφέρετε ένα παράδειγμα σε κάθε περίπτωση.

Απάντηση

Τα λίπη και τα έλαια, σε ό,τι αφορά την προέλευσή τους, διακρίνονται σε:
- ζωικά λίπη και έλαια
- φυτικά λίπη και έλαια

Ζωικό λίπος είναι το βούτυρο και φυτικό το βούτυρο του κακάο. Ζωικό έλαιο είναι το μουρουνέλαιο και φυτικό το ελαιόλαδο.

Να αναφέρετε τρεις χρήσεις των λιπιδίων του οργανισμού:

Απάντηση

Τα λίπη και τα έλαια έχουν μεγάλη βιολογική αξία, γιατί:

α. Εξασφαλίζουν σημαντικό μέρος της απαιτούμενης ενέργειας. Κατά το μεταβολισμό, 1 g λίπους αποδίδει 9 kcal, ενώ 1 g υδατάνθρακα ή πρωτεΐνης αποδίδει 4 kcal.

β. Εξασφαλίζουν τα απαραίτητα λιπαρά οξέα, που δεν μπορεί να συνθέσει ο οργανισμός.

γ. Μεταφέρουν τις απαραίτητες λιποδιαλυτές βιταμίνες A, D, E, K κ.ά.

Γιατί, κατά τη γνώμη σας, έχει ιδιαίτερη σημασία η κατανάλωση ποικιλίας τροφίμων κατά τη διάρκεια κάθε γεύματος;

Απάντηση

Οι λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού είναι σύνθετες και απαιτούν μεγάλη ποικιλία διαφορετικών θρεπτικών συστατικών, μακροθρεπτικών και μικροθρεπτικών. Η διάθεση αυτών των απαραίτητων θρεπτικών συστατικών στον οργανισμό εξασφαλίζεται μόνο με ένα **προσεκτικά επιλεγμένο διαιτολόγιο**, που είναι απαραίτητο να περιλαμβάνει ποικιλία τροφίμων. Τρόφιμα με ισορροπημένη σύνθεση και υψηλή διατροφική αξία, ώστε να παρέχονται στον οργανισμό πρώτες ύλες και ενέργεια, για τη σωστή ανάπτυξη και την ικανοποιητική λειτουργία του.

20. ***Να αντιστοιχίσετε καθένα από τα θρεπτικά συστατικά της στήλης Α με ένα από τα τρόφιμα που μπορούν να αποτελέσουν πηγή πρόσληψής τους από τους οργανισμούς.***

Α: Θρεπτικά συστατικά	***Β: Τρόφιμα***
1. γλυκόζη	α. μακαρόνια
2. άμυλο	β. γάλα
3. κυτταρίνη	γ. βιτάμ
4. πρωτεΐνες	δ. σταφύλια
5. λίπη	ε. χόρτα

Απάντηση

1 – δ, 2 – α, 3 – ε, 4 – β, 5 - γ

21. ***Να υπολογίσετε, αξιοποιώντας το σχετικό πίνακα του βιβλίου σας (σελ. 101), το ποσό θερμίδων ενός ποτηριού νωπού γάλακτος που η σύστασή του σε θερμιδογόνες θρεπτικές ύλες είναι: πρωτεΐνες 4,2 %w/v, υδατάνθρακες 4,5 %w/v και λιπαρά 3,8 %w/v.Ένα ποτήρι έχει περιεκτικότητα 250 mL.***

Λύση

Θα υπολογίσουμε πρώτα τις ποσότητες των θρεπτικών ουσιών σε 250 mL γάλακτος και ακολούθως τη θρεπτική αξία τους σε Kcal. Ισχύει ότι:

Σε 100 mL γάλακτος 4,2 g πρωτεϊνών - 4,5 g υδατανθράκων - 3,8 g λιπαρών

Σε 250 mL γάλακτος x; g πρωτεϊνών - y; g υδατανθράκων - z; g λιπαρών

$$x = \frac{4{,}2 \cdot 250}{100} \Rightarrow x = \mathbf{10{,}5\ g} \text{ πρωτεϊνών}$$

$$y = \frac{4,5 \cdot 250}{100} \Rightarrow y = \mathbf{11,25\ g} \text{ υδατανθράκων}$$

$$z = \frac{3,8 \cdot 250}{100} \Rightarrow z = \mathbf{9,5\ g} \text{ λιπαρών}$$

Η συνολική μάζα πρωτεϊνών και υδατανθράκων που υπάρχουν σε 200 mL γάλακτος είναι: 10,5 + 11,25 = 21,75 g ισχύει ότι:

1 g πρωτεΐνης ή υδατάνθρακα αποδίδει 4 Kcal

21,75 g πρωτεΐνης ή υδατάνθρακα αποδίδουν x; Kcal

$$x = \frac{4 \cdot 21,75}{1} \Rightarrow x = \mathbf{87\ Kcal} \text{ από πρωτεϊνες και υδατάνθρακες}$$

Για τις λιπαρές ουσίες ισχύει ότι:

1 g λίπους αποδίδει 9 Kcal

9,5 g λίπους αποδίδουν y; Kcal

$$y = \frac{9 \cdot 9,5}{1} \Rightarrow y = \mathbf{85,5\ Kcal} \text{ από λιπαρές ουσίες}$$

Επομένως, συνολικά: 87 + 85,5 = **172,5 Kcal**

22. ***Το ελαιόλαδο παρέχει ενέργεια ίση με 9 kcal/g. Ένας ενήλικας χρειάζεται περίπου 2.500 kcal την ημέρα για να ικανοποιήσει τις ενεργειακές του ανάγκες συντηρώντας το σωματικό του βάρος. Με δεδομένο ότι τα λιπαρά δεν είναι υγιεινό να καλύπτουν μεγαλύτερο μέρος από το 35% των ενεργειακών αναγκών και ότι δεν καταναλώνει άλλα λίπη, ποια είναι η μέγιστη επιτρεπόμενη ημερήσια κατανάλωση ελαιόλαδου για έναν ενήλικα;***

Λύση

Έστω ότι το 35% των ενεργειακών αναγκών του ενήλικα καλύπτεται από λιπαρές ουσίες, δηλαδή:

Από τις 100 Kcal οι λιπαρές ουσίες καλύπτουν 35 Kcal

Από τις 2500 Kcal οι λιπαρές ουσίες καλύπτουν x; Kcal

$$x = \frac{35 \cdot 2500}{100} \Rightarrow x = \mathbf{875\ Kcal}$$

Για το ελαιόλαδο ισχύει ότι:

1 g ελαιόλαδου αποδίδει 9 Kcal
y; g λίπους αποδίδουν 875 Kcal

$$y = \frac{1 \cdot 875}{9} \Rightarrow y = \mathbf{97{,}2\ g}\ \text{ελαιαόλαδου}$$

Επομένως, η μέγιστη επιτρεπόμενη ημερήσια κατανάλωση ελαιόλαδου για έναν ενήλικα είναι 97,2 g.

23. ***Είναι σωστό ή λάθος, κατά τη γνώμη σας, ότι κατά τη διάρκεια μιας δίαιτας θα πρέπει να αποφεύγεται εντελώς η κατανάλωση λιπαρών; Να αιτιολογήσετε την άποψή σας.***

Απάντηση

Κατά τη διάρκεια μιας δίαιτας πρέπει να περιορίζεται, χωρίς όμως να αποφεύγεται εντελώς η κατανάλωση λιπαρών ουσιών.
Οι λιπαρές ουσίες έχουν μεγάλη βιολογική αξία, γιατί:
α. Εξασφαλίζουν σημαντικό μέρος της απαιτούμενης ενέργειας του οργανισμού.
β. Εξασφαλίζουν τα απαραίτητα λιπαρά οξέα, που δεν μπορεί να συνθέσει ο οργανισμός.
γ. Μεταφέρουν τις απαραίτητες λιποδιαλυτές βιταμίνες A, D, E, K.
δ. Εμποδίζουν την απώλεια θερμότητας από το σώμα και έτσι συμβάλλουν στη διατήρηση της θερμοκρασίας του σε φυσιολογικά επίπεδα.

24. ***Πώς επιδρούν η αποψίλωση των δασών και οι πυρκαγιές στον κύκλο του άνθρακα;***

Απάντηση

Η αποψίλωση των δασών μειώνει τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς που δεσμεύουν το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) της ατμόσφαιρας. Παράλληλα, οι πυρκαγιές απελευθερώνουν μεγάλες ποσότητες CO_2 στην ατμόσφαιρα. Επομένως η αποψίλωση των δασών και οι πυρκαγιές οδηγούν σε αύξηση της ποσότητας του CO_2 στην ατμόσφαιρα.

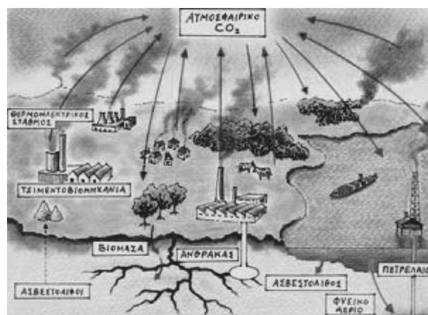
Πώς επιδρά η αναδάσωση στην ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα της ατμόσφαιρας;

Απάντηση

Η αναδάσωση, σε αντίθεση με την αποψίλωση και τις πυρκαγιές

των δασών, αυξάνει τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς, δηλαδή τα δέντρα, που με τη φωτοσύνθεση δεσμεύουν το CO_2 και απελευθερώνουν μεγάλες ποσότητες οξυγόνου (O_2) στην ατμόσφαιρα.

25. ***Να παρατηρήσετε τη διπλανή εικόνα και να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.***



α. Να καταγράψετε τις πηγές παραγωγής διοξειδίου του άνθρακα.

β. Να καταγράψετε τα μέσα απορρόφησης διοξειδίου του άνθρακα.

γ. Να εξηγήσετε την έκφραση: Στη φύση αποκαθίσταται μια δυναμική ισορροπία μεταξύ της παραγόμενης και απορροφούμενης ποσότητας διοξειδίου του άνθρακα.

δ. «Από τη βιομηχανική επανάσταση και μέχρι σήμερα οι άνθρωποι διαταράσσουν τον κύκλο του άνθρακα στη φύση προσθέτοντας ολοένα και μεγαλύτερες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα». Να εξηγήσετε πώς οι άνθρωποι επιβαρύνουν την ατμόσφαιρα με CO_2 και να αναφέρετε μία τουλάχιστον περιβαλλοντική συνέπεια αυτής της δραστηριότητας.

Απάντηση

α. Οι πηγές παραγωγής διοξειδίου του άνθρακα είναι η καύση ορυκτών καυσίμων, π.χ. πετρέλαιο, γαιάνθρακες κ.ά., για την παραγωγή ενέργειας (ηλεκτρική, θερμική, μηχανική), η βιομάζα, υδρόβια και χερσαία, η αναπνοή, οι πυρκαγιές κ.ά.

β. Τα σημαντικότερα μέσα απορρόφησης του διοξειδίου του άνθρακα είναι οι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί, όπως τα δέντρα των δασών, τα φυτά κ.ά., οι ωκεανοί και τα ασβεστολιθικά πετρώματα.

γ. Η έκφραση αποτυπώνει τον κύκλο του άνθρακα στη φύση, κατά τον οποίο, όσο διοξείδιο του άνθρακα παράγεται με φυσικές διεργασίες τόσο καταναλώνεται.

δ. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες απελευθερώνουν μεγάλες πο-

σότητες διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Η χρήση ορυκτών καυσίμων, π.χ. πετρέλαιο, γαιάνθρακες κ.ά., για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, για τη θέρμανση και την κίνηση των μέσων μεταφοράς συνοδεύεται από καύσεις, που απελευθερώνουν ολοένα και μεγαλύτερες ποσότητες CO_2 στην ατμόσφαιρα. Οι πλεονάζουσες ποσότητες CO_2 δεσμεύουν την ηλιακή ακτινοβολία, με αποτέλεσμα να εντείνεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου, αυξάνεται η μέση θερμοκρασία του πλανήτη με αλυσιδωτές περιβαλλοντικές συνέπειες, όπως αλλαγές στο κλίμα, λιώσιμο των πάγων στους πόλους κ.ά.

Απαντήσεις στις ασκήσεις εμπέδωσης

ΕΝΟΤΗΤΑ 1

1. Τα οξέα

Ερωτήσεις θεωρίας

1. Λεμόνι, πορτοκαλάδα, ξίδι, αναψυκτικό τύπου cola, υγρό μπαταρίας αυτοκινήτου.
2. Χυμός φρούτων (π.χ. φραγκοστάφυλο), αναψυκτικό σόδα, καθαριστικό για λείες επιφάνειες (άκουα φόρτε), γαστρικό υγρό, σάλιο κ.ά.
3. α. Γεύση ξινή
   β. Προσθήκη λίγων σταγόνων του δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης και αλλαγή του χρώματος του διαλύματος από διαφανές σε κίτρινο.
   γ. Αντίδραση με μέταλλο, π.χ. κομμάτι ψευδαργύρου και απελευθέρωση αερίου υδρογόνου, που ανιχνεύεται με καύση και χαρακτηριστικό κρότο.
   ‘ δ. Αντίδραση με ανθρακικό άλας, π.χ. μαγειρική σόδα και απελευθέρωση αερίου διοξειδίου του άνθρακα, που προκαλεί θόλωμα σε ασβεστόνερο ή σβήνει ένα αναμμένο κερί.
4. Ξινή, κίτρινο, φυσαλίδες, διοξείδιο του άνθρακα, υδρογόνο.
5. Ca, Zn, Fe, Mg, Al
6. α. Υδρογόνο
   β. Διοξείδιο του άνθρακα
7. Αν Α: ανθρακικό άλας τότε Β: διοξείδιο του άνθρακα.
   Αν Α: μέταλλο δραστικότερο του υδρογόνου τότε Β: υδρογόνο
8. Α: ανθρακικό άλας τότε Β: διοξείδιο του άνθρακα.
9. α. HCl: υδροχλώριο ή υδροχλωρικό οξύ
   H_2SO_4: θειικό οξύ
   HNO_3: νιτρικό οξύ
   CH_3COOH: οξικό οξύ
   β. i. $HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$
   ii. $H_2SO_{4\,(aq)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$
   iii. $HNO_{3\,(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$
   iv. $CH_3COOH_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$
10. α. κατιόν υδρογόνου
    β. οξικό ανιόν
    γ. θειικό ανιόν
    δ. ανιόν χλωρίου
    ε. νιτρικό ανιόν

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1β, 2γ, 3α, 4γ, 5α, 6β, 7δ, 8α, 9γ, 10β, 11γ, 12δ, 13α, 14γ

Συμπλήρωσης κενού

1. λεμονάδα (ή πορτοκαλάδα)
2. φωσφορικό, ασκορβικό
3. όξινη (ή ξινή)
4. οξικό, γαλακτικό
5. δείκτες, χρώμα
6. βρωμοθυμόλης
7. ηλιοτροπίου, ηλιανθίνη, φαινολοφθαλεΐνη
8. λάχανο, τσάι, πέταλα
9. ανθρακικά, άνθρακα
10. σόδα, μάρμαρο
11. μέταλλα, υδρογόνο
12. χαλκός
13. όξινος
14. Arrhenius, υδρογόνου
15. υδροχλώριο, υδροχλωρικό
16. H_2SO_4
17. $NO_{3(aq)}^-$
18. CH_3COO^-
19. ανιόντα
20. θειικό

Αντιστοίχισης

1. α-5, β-4, γ-3, δ-1, ε-6, στ-2
2. α: 1, 4, 5, 8
   β: 2, 3, 6, 7

Σωστό ή λάθος

1Σ, 2Λ, 3Σ, 4Σ, 5Λ, 6Λ, 7Λ, 8Λ, 9Σ, 10Λ, 11Λ, 12Λ, 13Λ (στα υδατικά), 14Σ, 15Λ, 16Λ (π.χ. εξαιρείται το υδατικό διάλυμα H_2SO_4), 17Σ, 18Λ, 19Σ, 20Σ

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. υδατικών, όξινος, υδρογόνου, Arrhenius, νερό, υδρογόνου, H^+
2. $H_2SO_{4\,(aq)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$
3. κιτρικό, φωσφορικό, οξικό, ασκορβικό, γαλακτικό
4. γαλακτικό, δείκτες, διοξείδιο του άνθρακα, CH_3COOH
5. ξινή γεύση, αλλάζουν το χρώμα των δεικτών, με ανθρακικά άλατα παράγουν αέριο διοξείδιο του άνθρακα, με τα περισσότερα μέταλλα παράγουν αέριο υδρογόνο.
6. α-Σ, β-Λ (κατιόντα, όχι ανιόντα), γ-Σ
7. α. υδρογόνο
   β. διοξείδιο του άνθρακα

Συμπληρωματικές γνώσεις

1. υποχλωριώδες οξύ, υδροϊώδιο ή υδροϊωδικό οξύ, νιτρώδες οξύ, ανθρακικό οξύ, υδρόθειο, υδροφθόριο, θειώδες οξύ, υδροχλώριο ή υδροχλωρικό οξύ
2. HCl, H_2SO_3, H_3PO_4, HF, H_2SO_4, $HClO_4$

1.3 Η κλίμακα pH (πε-χα) ως μέτρο της οξύτητας

Ερωτήσεις θεωρίας

1. α, β, δ, ε, η
2. Αλατόνερο < αναψυκτικό < μπίρα < ξίδι < χυμό πορτοκαλιού
3. α – 3, διότι η αραίωση τείνει το pH σε ουδέτερες περιοχές, δηλαδή ασυμπτωτικά στην τιμή 7.
   β – 2, διότι η προσθήκη καθαρού οξέος αυξάνει την οξύτητα του διαλύματος και μειώνει αισθητά την τιμή του pH.
   γ (i) – 4, διότι η ανάμειξη με διάλυμα που έχει μικρότερο pH θα μειώσει το pH του αρχικού διαλύματος τείνοντας στην τιμή pH του δεύτερου διαλύματος. Δηλαδή $1 < pH < 3$.
   γ (ii) – 1, διότι η ανάμειξη με διάλυμα που έχει μεγαλύτερο pH θα αυξήσει το pH του αρχικού διαλύματος τείνοντας στην τιμή pH του δεύτερου διαλύματος. Δηλαδή $3 < pH < 5$.
   δ – 5, διότι η ποσότητα των κατιόντων υδρογόνου σε ορισμένο όγκο διαλύματος είναι ίδια και στα δύο διαλύματα που αναμειγνύονται, επομένως θα είναι ίδια και στο διάλυμα που προκύπτει. Δηλαδή το pH παραμένει σταθερό.
4. Το γάλα ξινίζει, δηλαδή συστατικά του μετατρέπονται σε οξέα, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η περιεκτικότητα σε κατιόντα υδρογόνου, το γάλα να γίνεται πιο όξινο και το pH συνεχώς να μειώνεται.
5. Η αραίωση του αρχικού διαλύματος θα αυξήσει το pH. Επομένως $pH_B = 6$. Η προσθήκη πυκνού διαλύματος οξέος οδηγεί σε περισσότερο όξινο διάλυμα, δηλαδή μειώνει το pH και $pH_Γ = 1$.
6. Ο ψευδάργυρος αντιδρά με το διαλυμένο οξύ, μειώνοντας την ποσότητά του, άρα και τα κατιόντα υδρογόνου που υπάρχουν σε ορισμένο όγκο διαλύματος. Επομένως η οξύτητα μειώνεται και το pH αυξάνεται, τείνοντας στην τιμή 7.
7. Τι νερό προκύπτει αν αναμείξουμε ένα ποτήρι κρύο νερό με ένα ποτήρι ζεστό; Προφανώς χλιαρό. Έτσι και όταν αναμειγνύουμε ένα πυκνό διάλυμα οξέος με χαμηλό pH με ένα αραιό διάλυμα του ίδιου οξέος με υψηλό pH, προκύπτει διάλυμα με ενδιάμεση οξύτητα και τιμή pH. Επομένως, στο διάλυμα που θα προκύψει $2 < pH < 5$.
8. Όσο η οξύτητα αυξάνεται τόσο το pH μειώνεται. Σωστό το διάγραμμα 2.
9. α. μειώνεται, β. αυξάνεται, γ. παραμένει σταθερή (μηδενική, λόγω πλήρους διάλυσης των μορίων του νιτρικού οξέος στο νερό), δ. αυξάνεται,

ε. μειώνεται, στ. αυξάνεται, ζ. αυξάνεται



10. $CH_3COOH < HCl < HNO_3 < H_2SO_4$

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1β, 2α, 3δ, 4γ, 5γ, 6β, 7β, 8δ, 9β, 10δ, 11α, 12α, 13δ, 14β, 15α, 16β

Συμπλήρωσης κενού

1. όξινο
2. υδατικού, υδρογόνου
3. υδρογόνου, όγκο, μεγαλύτερη
4. μικρότερες, μεγαλύτερες, 25 ^oC
5. λιγότερο
6. υδρογόνου, υδροξειδίου
7. ίσο (=)
8. ίσο, 25 ^oC
9. > (μεγαλύτερο)
10. λιγότερο, λιγότερα
11. μικρότερο
12. πεχάμετρο, πεχαμετρικό

Σωστό ή λάθος

1 Λ (μόνο υδατικών διαλυμάτων)
2 Λ (πρέπει να έχουν τον ίδιο όγκο)
3 Σ
4 Λ (μόνο αν υπολογίζεται σε θερμοκρασία 25 ^oC),
5 Σ
6 Σ
7 Σ
8 Λ ($H_2O_{(aq)}$ αντί $H_2O_{(l)}$)
9 Λ (ελάχιστα)
10 Λ (pH <7)
11 Λ (το pH τείνει στο 7)
12 Σ
13 Λ
14 Λ (ο χαλκός δεν αντιδρά με το οξύ, επομένως η περιεκτικότητα του διαλύματος παραμένει σταθερή, όπως και το pH)

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. όξινο, υδρογόνου, όγκο, υδρογόνου, pH, pH, μικρότερες, μεγαλύτερες, 25 ^oC
2. $H_2O_{(l)} \rightarrow H^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$

3. α < στ < γ < δ < β < ε
4. α. ουδέτερα
   β. πεχάμετρο
   γ. οξύτητα
   δ. υδροξειδίου (ή OH^-)
5. α. προσθήκη συγκεκριμένης ποσότητας καθαρού υδροχλωρικού οξέος και μέτρηση με πεχάμετρο
   β. συμπύκνωση διαλύματος με απομάκρυνση συγκεκριμένης ποσότητας διαλύτη και μέτρηση με πεχάμετρο.
   (ή και ακόμη προσθήκη διαλύματος υδροχλωρικού οξέος με pH μικρότερο του 2,5)
6. α-Λ, β-Λ (μόνο στους 25 °C), γ-Σ, δ-Σ
7. Η αραίωση όξινου διαλύματος προκαλεί αύξηση στην τιμή pH. Επομένως πιθανές τιμές pH για το διάλυμα (Β) είναι η γ και η ε. Η τιμή α (pH=7) αποκλείεται, διότι άπειρη αραίωση τείνει την τιμή pH στο 7. Επειδή η προσθήκη ελάχιστης ποσότητας ψευδαργύρου θα προκαλέσει αντίδραση και κατανάλωση μέρους του διαλυμένου νιτρικού οξέος (λόγω προσθήκης ελάχιστης ποσότητας μετάλλου), η περιεκτικότητα του διαλύματος σε κατιόντα υδρογόνου θα μειωθεί και το pH θα αυξηθεί ακόμη περισσότερο, χωρίς όμως να προκύψει και πάλι ουδέτερο διάλυμα. Επομένως $pH_B = 4$ και $pH_Γ = 6$.

2. Οι βάσεις

Ερωτήσεις θεωρίας

1. οδοντόκρεμα (περιέχει βάσεις που εξουδετερώνουν τα οξέα της στοματικής κοιλότητας), καθαριστικό τζαμιών, γάλα μαγνησίας (εξουδετερώνει τα οξέα του στομάχου), αποφρακτικό σωληνώσεων, διάλυμα για τσίμπημα μέλισσας (εξουδετερώνει το όξινο δηλητήριο της μέλισσας)
2. Προσθέτω και στα δύο διαλύματα λίγες σταγόνες του δείκτη. Το διάλυμα που θα χρωματιστεί κίτρινο είναι το όξινο, ενώ αυτό που θα χρωματιστεί μπλε είναι το βασικό.
3. δ
4. α < ζ < δ < η < β < στ < θ < ι < ε < γ
5. α. NH_3 (αμμωνία), NaOH (υδροξείδιο του νατρίου), $Ca(OH)_2$ (υδροξείδιο του ασβεστίου), KOH (υδροξείδιο του καλίου), AgOH (υδροξείδιο του αργύρου)
   β. i. $KOH_{(aq)}$, ii. $2OH^-_{(aq)}$, iii. $Na^+_{(aq)}$, iv. $NH_4^+{}_{(aq)}$
6. α - 3, διότι, λόγω αραίωσης, το pH θα οδηγηθεί σε ουδέτερες περιοχές τείνοντας στο 7.
   β - 1, διότι η προσθήκη βάσης θα αυξήσει αισθητά την ποσότητα των OH^- ανά μονάδα όγκου, άρα και το pH.

γ(i) - 4, διότι η προσθήκη διαλύματος ίδιας διαλυμένης ουσίας και με το ίδιο pH δεν θα επηρεάσει την τιμή pH του αρχικού διαλύματος.

γ(ii) - 5, διότι το διάλυμα που προστίθεται είναι πιο βασικό και θα αυξήσει το pH του αρχικού διαλύματος (αυξάνονται τα OH^- ανά μονάδα όγκου).

γ(iii) - 2, διότι το διάλυμα που προστίθεται είναι λιγότερο βασικό και θα μειώσει το pH του αρχικού διαλύματος αφού μειώνονται τα OH^- ανά μονάδα όγκου.

7. α. μειώνεται, β. αυξάνεται, γ. μειώνεται, δ. αυξάνεται, ε. μειώνεται, στ. μειώνεται (θεωρητικά έπρεπε να παραμένει σταθερή, όμως η προστιθέμενη ποσότητα διαλύτη οδηγεί σε περαιτέρω διάλυση-ιοντισμό των μορίων της αμμωνίας που υπάρχουν στο διάλυμα. Παρατήρησε ότι στην εξίσωση διάλυσης της αμμωνίας – και μόνο σ' αυτή – στο σχολικό βιβλίο οι συγγραφείς σημειώνουν «Η χημική εξίσωση (διάλυσης) για την NH_3 αναφέρεται σε όσα μόρια παράγουν ιόντα». Επομένως δεν παράγουν όλα τα μόρια της αμμωνίας ιόντα και παραμένουν στο διάλυμα. Προσοχή! Αυτό δεν ισχύει για τις υπόλοιπες βάσεις – των υδροξειδίων των μετάλλων – επειδή αυτές διαλύονται **πλήρως** στο νερό. Βλ. ερώτηση 10β – ερωτήσεις θεωρίας).
8. $10 < pH < 13$, διότι η ποσότητα OH^- ανά μονάδα όγκου του τελικού διαλύματος θα προκύψει από το «μέσο όρο» (κατά κάποιο τρόπο) των αντίστοιχων ποσοτήτων των δύο αρχικών διαλυμάτων. Επομένως, το pH του τελικού διαλύματος θα βρίσκεται στην περιοχή με όρια τις τιμές pH των δύο αρχικών διαλυμάτων.
9. Αύξηση της ποσότητας των OH^- ανά μονάδα όγκου οδηγεί σε αύξηση της βασικότητας του διαλύματος και επομένως σε αύξηση του pH. Σωστό είναι το διάγραμμα (1).
10. α. αυξάνεται, β. μειώνεται - εξαφανίζεται (πρακτικά δεν υπάρχει καθόλου υδροξείδιο του νατρίου, λόγω πλήρους διάλυσης), γ. παραμένει σταθερή, δ. αυξάνεται, ε. αυξάνεται στ. αυξάνεται
11. Το (Γ). Αποκλείεται το (Β) διότι προέκυψε από αραίωση βασικού διαλύματος και επομένως έχει pH μικρότερο από το αρχικό ($pH_B < 11$).
12. Σαφώς υπάρχουν και κατιόντα υδρογόνου, που προέρχονται από τον ιοντισμό του νερού, δηλαδή των μορίων του διαλύτη.

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1γ, 2α, 3β, 4δ, 5β, 6α, 7γ, 8γ, 9α, 10γ, 11α, 12β, 13β, 14δ, 15γ, 16γ, 17δ, 18β

Συμπλήρωσης κενού

1. μεγαλύτερο
2. βάσεις, αλκαλικά
3. υδατικών, βασικός
4. καυστική, σαπωνοειδή

5. μπλε, βρωμοθυμόλης
6. υδροξειδίου
7. Arrhenius, διαλύονται, υδροξειδίου
8. <
9. 25 °C, >
10. μειώνει
11. >
12. υδροξειδίου, βασικότητας, αύξηση
13. NaOH
14. NH_3
15. ασβεστίου, $2OH^-_{(aq)}$
16. $NH_{3\,(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

Αντιστοίχισης

1. α: 4, 6, 7
   β: 1, 3
   γ: 2, 5, 8
2. α-4, β-1, γ-5, δ-3, ε-2

Σωστό ή λάθος

1Λ (άλλο ασβεστόνερο και άλλο ανθρακικό ασβέστιο), 2Λ (όχι ίσο με 7), 3Σ, 4Σ, 5Λ, 6Σ, 7Λ, 8Λ, 9Λ (απελευθερώνονται **2**OH^-), 10Σ, 11Λ (μόνο στους 25 °C), 12Σ, 13Λ, 14Σ, 15Σ, 16Σ

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. υδατικών, βασικός, υδροξειδίου, Arrhenius, νερό, υδροξειδίου, OH^-
2. $Ca(OH)_{2\,(s)} \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}{}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$
3. α. υδροξείδιο του καλίου
   β. υδροξείδιο του βαρίου
   γ. υδροξείδιο του νατρίου
   δ. αμμωνία
   ε. υδροξείδιο του ασβεστίου
4. α. υδροξειδίου
   β. καυστική
   γ. $Ba(OH)_2$
   δ. σαπωνοειδή
5. α - Σ, β - Σ, γ - Λ (Ca^{2+})
6. α < γ < β < ε < στ < δ
7. α. αραίωση με συγκεκριμένη ποσότητα νερού και μέτρηση με πεχάμετρο, β. ανάμειξη με διάλυμα βάσης που έχει pH μικρότερο του 11.

Συμπληρωματικές γνώσεις

1. υδροξείδιο του μαγνησίου, υδροξείδιο του καλίου, υδροξείδιο του ψευδαργύρου, υδροξείδιο του αργύρου, υδροξείδιο του αργίλιου, υδροξείδιο του ασβεστίου
2. $NaOH$, $Ba(OH)_2$, $AgOH$, $Zn(OH)_2$

3. Εξουδετέρωση

Ερωτήσεις θεωρίας

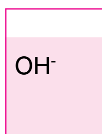
1. Τα κατιόντα υδρογόνου του όξινου διαλύματος εξουδετερώνονται από τα ανιόντα υδροξειδίου του βασικού διαλύματος με αποτέλεσμα να μειώνεται η οξύτητα και να αυξάνεται το pH. Όταν το πλήθος των κατιόντων υδρογόνου γίνει ίσο με το πλήθος των ανιόντων υδροξειδίου τότε pH = 7. Παρατεταμένη προσθήκη βάσης θα οδηγήσει την τιμή του pH σε ακόμη υψηλότερες τιμές (pH > 7).
2. Το διάλυμα βάσης έχει pH > 7. Προσθήκη διαλύματος οξέος θα μειώσει την τιμή του pH, ενδεχομένως και σε χαμηλότερα επίπεδα από το 7, αν τα κατιόντα υδρογόνου όχι μόνο εξουδετερώσουν πλήρως τα ανιόντα υδροξειδίου του βασικού διαλύματος, αλλά και περισσέψουν. Επομένως, σωστό είναι το διάγραμμα (Β).
3. Η προσθήκη διαλύματος βάσης θα μειώσει τα κατιόντα υδρογόνου στο διάλυμα οξέος, θα μειωθεί η οξύτητα και θα αυξηθεί το pH (pH > 3). Σωστή είναι η (α).
4. Δεν μπορούν να συνυπάρξουν στο ίδιο διάλυμα ένα οξύ και μία βάση. Αντίθετα θα αντιδράσουν μέχρι που μία από τις δύο ουσίες, ή και οι δύο, να εξουδετερωθούν. Επομένως σωστή είναι η (γ), διότι η ένωση $Ca(OH)_2$ είναι βάση και η ένωση CH_3COOH είναι οξύ.
5. Προσθήκη διαλύματος οξέος σε διάλυμα βάσης οδηγεί σε μείωση του pH, ακόμη και σε όξινες περιοχές. Επομένως αποκλείεται το διάγραμμα (2) που αποτυπώνει μείωση του pH μέχρι την τιμή 7 (αραίωση). Η ζητούμενη καμπύλη είναι η (1).
6. Η μεταβολή (α) είναι αραίωση και το pH τείνει στο 7. Η αντίστοιχη καμπύλη είναι η (2). Επομένως α - 2. Η μεταβολή (2) είναι προσθήκη ενός ισχυρά βασικού διαλύματος (το διάλυμα του υδροξειδίου του νατρίου είναι πιο βασικό απ’όσο όξινο είναι το διάλυμα του νιτρικού οξέος. Παρατήρησε ότι απέχει περισσότερες μονάδες pH από την τιμή 7! (12-7=5 > 7-3=4). Επομένως θα εξουδετερωθούν τα κατιόντα υδρογόνου του διαλύματος του νιτρικού οξέος και θα περισσέψουν ανιόντα υδροξειδίου του διαλύματος της βάσης, οδηγώντας το pH σε τιμές μεγαλύτερες από 7. Άρα β - 1.
7. (1): Η ποσότητα ανιόντων υδροξειδίου παραμένει σταθερή, αλλά ο όγκος του διαλύματος μεγάλωσε. Επομένως αραίωση με προσθήκη διαλύτη – νερό.

(2): Ο όγκος του διαλύματος παρέμεινε σταθερός, αλλά αυξήθηκε ο αριθμός των ανιόντων υδροξειδίου ανά μονάδα όγκου. Επομένως προσθήκη διαλυμένης ουσίας – βάσης, χωρίς αισθητή μεταβολή του όγκου του διαλύματος.

(3): Τα ανιόντα υδροξειδίου εξαφανίστηκαν και στη θέση τους εμφανίστηκαν κατιόντα υδρογόνου, με παράλληλη αύξηση του όγκου του διαλύματος. Επομένως προσθήκη διαλύματος οξέος που εξουδετέρωσε το διάλυμα της βάσης.

(4): Όπως και στο διάλυμα (3) περισσεύουν κατιόντα υδρογόνου, χωρίς όμως μεταβολή στον όγκο του διαλύματος. Επομένως προσθήκη καθαρού οξέος, χωρίς αισθητή μεταβολή του όγκου του διαλύματος, με παράλληλη εξουδετέρωση του διαλύματος της βάσης.

8. Προσθήκη λίγων σταγόνων από το δείκτη σε οποιαδήποτε από τις φιάλες. Αν το διάλυμα χρωματιστεί κίτρινο είναι το διάλυμα του υδροχλωρικού οξέος και η άλλη φιάλη είναι η ζητούμενη. Αν το διάλυμα χρωματιστεί μπλε είναι το διάλυμα του υδροξειδίου του νατρίου, δηλαδή η ζητούμενη.
9. α. μειώνεται, β. αυξάνεται, γ. αυξάνεται, δ. μειώνεται
10. Το διάλυμα (Β) προέκυψε από αραίωση βασικού διαλύματος και επομένως πρέπει να έχει pH > 7. Η προσθήκη του πυκνού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος είναι δυνατόν να μειώσει το pH σε όξινες περιοχές. Επομένως το διάλυμα με pH = 3 είναι το διάλυμα (Γ).
11. πράσινο – ουδέτερο, κίτρινο – όξινο, μπλε – βασικό
12. α.



β. (Α) και (Γ), γ. (Β), δ. μπλε, ε. (Β), στ. πλήθος $H^+_{(aq)}$ < πλήθος $OH^-_{(aq)}$

Αντιστοίχισης

1γ, 2β, 3α, 4β, 5δ, 6α, 7β, 8α, 9β, 10β

Συμπλήρωσης κενού

1. οξέος, βάσης, OH^-, νερού
2. $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$
3. οξέος, βάσης
4. βασικό
5. βρωμοθυμόλης, όξινο
6. πράσινο
7. =
8. όξινο, οξύ
9. 3 < pH < 11
10. όξινο, αμμωνίας

Αντιστοίχισης

1. α - 2, β - 6, γ - 4

Σωστό ή λάθος

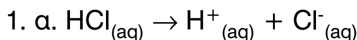
1Λ (τα ιόντα ποτέ δε μηδενίζονται, διότι υπάρχουν πάντα τα κατιόντα υδρογόνου και τα ανιόντα υδροξειδίου που προκύπτουν από τον ιοντισμό του νερού),
2Σ,
3Λ (για τον ίδιο λόγο με την 1),
4Σ,
5Λ (δεν γνωρίζουμε τη θερμοκρασία και η εξουδετέρωση δεν οδηγεί συνήθως σε ουδέτερο διάλυμα. Στην προκειμένη περίπτωση μπορεί να προκύψει και όξινο διάλυμα),
6Λ (εξαρτάται από το πλήθος των κατιόντων υδρογόνου και ανιόντων υδροξειδίου που υπάρχει σε κάθε διάλυμα, ανεξάρτητα από τον όγκο του)
7Σ
8Λ (αφού αυτά τα διαλύματα έχουν το ίδιο πλήθος κατιόντων υδρογόνου και ανιόντων υδροξειδίου ανά μονάδα όγκου, εφόσον έχουν διαφορετικούς όγκους, θα έχουν διαφορετικό πλήθος κατιόντων υδρογόνου και ανιόντων υδροξειδίου. Έτσι δεν θα υπάρξει πλήρης εξουδετέρωση και το τελικό διάλυμα δεν θα είναι ουδέτερο)
9Λ (αντίστροφα)
10Λ (μόνο αν η θερμοκρασία είναι 25 ^{0}C)
11Σ (pH < 7 ⇒ όξινο διάλυμα ⇒ κίτρινο χρώμα)
12Σ
13Λ (αν η ποσότητα του διαλύματος υδροξειδίου του ασβεστίου δεν είναι ικανή να εξουδετερώσει τα κατιόντα υδρογόνου του όξινου διαλύματος, το τελικό διάλυμα μπορεί να είναι όξινο ή σε οριακή περίπτωση και ουδέτερο)
14Σ (βλ. παραπάνω εξήγηση, πράσινο ⇒ ουδέτερο, κίτρινο ⇒ όξινο)

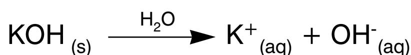
Τεστ στο μάθημα της ημέρας

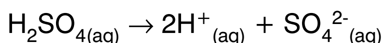
1. α. κόκκινο, β. κίτρινο, γ. (i) διαφανές, γ. (ii) μπλε γ. (iii) κίτρινο
2. $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$
3. γ
4. α. κίτρινο
   β. αμμωνία
   γ. πράσινο
5. α - Λ, β - Σ, γ - Σ
6. α. υδροχλωρικό οξύ – κίτρινο, υδροξείδιο του νατρίου – μπλε
   β. H^+, OH^-
   γ. Δεν μπορεί να προσδιοριστεί. Εξαρτάται από τις ποσότητες των διαλυμάτων που αναμειγνύονται.

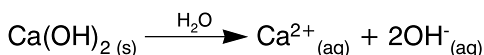
4. Άλατα

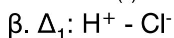
Ερωτήσεις θεωρίας

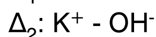

1. α. $HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

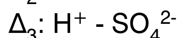

$KOH_{(s)} \xrightarrow{H_2O} K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

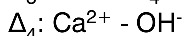

$H_2SO_{4(aq)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$


$Ca(OH)_{2\,(s)} \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$

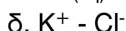

β. Δ_1: H^+ - Cl^-

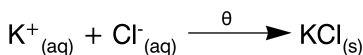

Δ_2: K^+ - OH^-

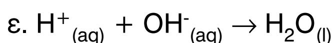

Δ_3: H^+ - SO_4^{2-}

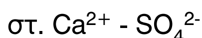

Δ_4: Ca^{2+} - OH^-

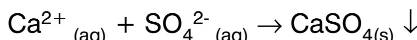

γ. $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$


δ. K^+ - Cl^-


$K^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \xrightarrow{\theta} KCl_{(s)}$

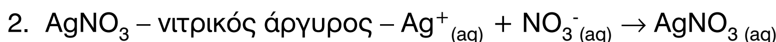

ε. $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$

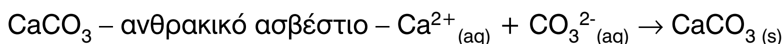

στ. Ca^{2+} - SO_4^{2-}

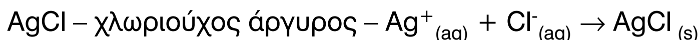

$Ca^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow CaSO_{4(s)} \downarrow$

ζ. KCl: θέρμανση και απομάκρυνση νερού

$CaSO_4$: καταβύθιση σε μορφή ιζήματος και διήθηση


2. $AgNO_3$ – νιτρικός άργυρος – $Ag^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow AgNO_{3\,(aq)}$


$CaCO_3$ – ανθρακικό ασβέστιο – $Ca^{2+}_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow CaCO_{3\,(s)}$

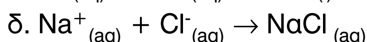

AgCl – χλωριούχος άργυρος – $Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)}$

3. Ευδιάλυτο άλας: θέρμανση και απομάκρυνση νερού
Δυσδιάλυτο άλας: καταβύθιση σε μορφή ιζήματος και διήθηση

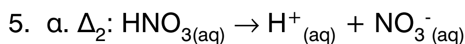
4. α. Κάθε οξύ κατά Arrhenius είναι της μορφής H_xA. Επομένως τα ιόντα του είναι: H^+ (κατιόν) και A^{x-} (ανιόν). Για παράδειγμα στο οξύ HCl: H^+ (κατιόν) - Cl^- (ανιόν).

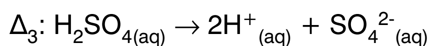
β. Κάθε βάση κατά Arrhenius είναι της μορφής $B(OH)_y$. Επομένως τα ιόντα του είναι: B^{y+} (κατιόν) και OH^- (ανιόν). Για παράδειγμα στη βάση NaOH: Na^+ (κατιόν) - OH^- (ανιόν).

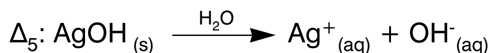

γ. $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$

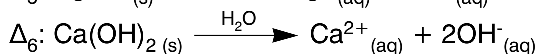

δ. $Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)}$

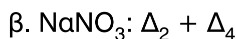
ε. Το συγκεκριμένο άλας είναι ευδιάλυτο και θα απομονωθεί με θέρμανση και απομάκρυνση νερού.

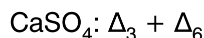
5. α.  Δ_2: $HNO_{3(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + NO_3{}^-_{(aq)}$

 Δ_3: $H_2SO_{4(aq)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + SO_4{}^{2-}_{(aq)}$

 Δ_5: $AgOH_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Ag^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

 Δ_6: $Ca(OH)_{2\,(s)} \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$

β.  $NaNO_3$: $\Delta_2 + \Delta_4$

 $CaSO_4$: $\Delta_3 + \Delta_6$

 $AgCl$: $\Delta_1 + \Delta_5$

γ. Επειδή τα άλατα $CaSO_4$ και AgCl είναι δυσδιάλυτα, θα καταβυθιστούν σε μορφή ιζήματος.

6.  Νιτρικά: KNO_3, $Ba(NO_3)_2$

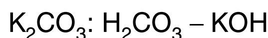
 Χλωριούχα: NaCl, $AlCl_3$, AgCl

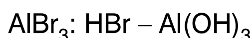
 Θειικά: $CaSO_4$, Na_2SO_4, K_2SO_4

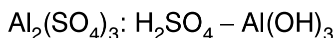
7.  $MgCl_2$: HCl – $Mg(OH)_2$

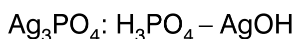
 $BaSO_3$: H_2SO_3 – $Ba(OH)_2$

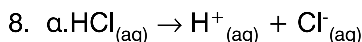
 $Ca(NO_2)_2$: HNO_2 – $Ca(OH)_2$

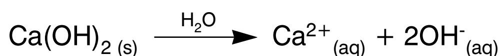
 K_2CO_3: H_2CO_3 – KOH

 $AlBr_3$: HBr – $Al(OH)_3$

 $Al_2(SO_4)_3$: H_2SO_4 – $Al(OH)_3$

 Ag_3PO_4: H_3PO_4 – AgOH

8.  α. $HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

 $Ca(OH)_{2\,(s)} \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$

 β. $CaCl_2$

γ. Το χλωριούχο ασβέστιο ($CaCl_2$) είναι ευδιάλυτο άλας και δεν θα σχηματιστεί ίζημα κατά την εξουδετέρωση.

δ. Επειδή το τελικό pH = 5, το διάλυμα είναι όξινο και περίσσεψε οξύ, δηλαδή υδροχλωρικό οξύ (HCl).

ε. (iii), διότι το οξύ θα μειώσει το pH και το νερό θα αυξήσει το pH χωρίς όμως να φτάσει ποτέ η τιμή στο 7. Επομένως μόνο η προσθήκη της βάσης NaOH μπορεί να αυξήσει το pH μέχρι την τιμή 7.

9. α. (i), διότι μόνο αυτό το διάλυμα περιέχει βάση, που μπορεί να οδηγήσει σε τιμές pH > 7.

 β. KNO_3 (νιτρικό κάλιο)

γ. Το νιτρικό κάλιο είναι ευδιάλυτο άλας και δε θα σχηματιστεί ίζημα.

δ. Επειδή το τελικό διάλυμα είναι βασικό (pH = 9) περίσσεψε η βάση (KOH).

ε. Ανάμεσα στις (3) και (4) που φαίνονται οι επικρατέστερες, αφού η τιμή pH αυξάνεται, σωστή είναι η (3). Η (4) αποκλείεται διότι συνεχής

προσθήκη διαλύματος βάσης θα οδηγήσει το pH στην τιμή 13 και όχι στην τιμή 9.

10. α. Τα κατιόντα υδρογόνου του προστιθέμενου διαλύματος οξέος εξουδετέρωσαν πλήρως τα ανιόντα υδροξειδίου του αρχικού διαλύματος της βάσης. Στο τελικό διάλυμα υπάρχει μόνο οξύ που προσδίδει στο διάλυμα pH = 3,5.
β. $NaNO_3$ (νιτρικό νάτριο)
γ. Το νιτρικό νάτριο είναι ευδιάλυτο άλας και δε θα σχηματιστεί ίζημα κατά την εξουδετέρωση.
δ. Η προσθήκη οξέος θα οδηγήσει σε μείωση του pH του διαλύματος. Επομένως σωστή είναι η παράσταση (1).

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1β, 2δ, 3α, 4γ, 5α, 6β, 7δ (στα άλατα δεν υπάρχει η έννοια του μορίου), 8δ, 9α, 10β, 11γ, 12δ, 13δ, 14δ, 15β, 16δ

Συμπλήρωσης κενού

1. εξουδετέρωση, λευκού
2. υδρογόνου (ή H^+), υδροξειδίου (ή OH^-), νατρίου (ή Na^+), χλωρίου (ή Cl)
3. βαρίου (ή Ba^{2+}), θειικά (ή SO_4^{2-})
4. $SO_4^{2-}{}_{(aq)}$, $BaSO_{4\,(s)}$
5. ιόντα, οξέος
6. βάση, άλας
7. θειικά, νιτρικού
8. κελύφη, σαλιγκαριών, σταλαγμίτες
9. ευδιάλυτα, δυσδιάλυτα
10. νάτριο, άργυρος

Αντιστοίχισης

1. 1 - βζ, 2 - αστ, 3 - εη, 4 - θι, 5 - γδ, 6 - αθ, 7 - βστ, 8 - γη, 9 - ζι, 10 - βε
2. α: 1, 3, 6, 7, 8 - β: 2, 4, 5, 9

Σωστό ή λάθος

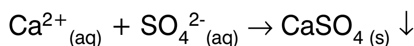
1Σ, 2Λ, 3Λ (υδροχλωρικού και όχι χλωρικού), 4Λ, 5Σ, 6Λ (ειδικά με τη βάση υδροξείδιο του νατρίου), 7Λ, 8Λ, 9Λ ($BaCl_2$), 10Λ, 11Σ, 12Λ (θειικού), 13Λ, 14Σ

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. α. $H_2SO_{4(aq)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$

$$Ca(OH)_{2\,(s)} \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$$

β. Θειικό ασβέστιο ($CaSO_4$)



$Ca^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow CaSO_{4\,(s)} \downarrow$

γ. Διήθηση και απομόνωση του ιζήματος του άλατος από το διαλύτη - νερό.

2. οξύ + βάση → άλας + νερό
3. Κελύφη αυγών, κοράλλια, σταλακτίτες, σταλαγμίτες κ.ά.
4. α. i. $NaNO_3$, ii. $AgCl$, iii. $CaSO_4$

   β. Οξύ: θειικό οξύ - H_2SO_4, βάση: υδροξείδιο του ασβεστίου - $Ca(OH)_2$

   g. $Na^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow NaNO_{3\,(aq)}$

Συμπληρωματικές γνώσεις

Ονοματολογία αλάτων

1.

	Cl^-	OH^-	CO_3^{2-}	PO_4^{3-}	S^{2-}	NO_3^-
Na^+	$NaCl$	$NaOH$	Na_2CO_3	Na_3PO_4	Na_2S	$NaNO_3$
Ca^{2+}	$CaCl_2$	$Ca(OH)_2$	$CaCO_3$	$Ca_3(PO_4)_2$	CaS	$Ca(NO_3)_2$
Al^{3+}	$AlCl_3$	$Al(OH)_3$	$Al_2(CO_3)_3$	$AlPO_4$	Al_2S_3	$Al(NO_3)_3$
NH_4^+	NH_4Cl	NH_4OH	$(NH_4)_2CO_3$	$(NH_4)_3PO_4$	$(NH_4)_2S$	NH_4NO_3
Mg^{2+}	$MgCl_2$	$Mg(OH)_2$	$MgCO_3$	$Mg_3(PO_4)_2$	MgS	$Mg(NO_3)_2$
K^+	KCl	KOH	K_2CO_3	K_3PO_4	K_2S	KNO_3

2. Υποχλωριώδες κάλιο, ιωδιούχο νάτριο, νιτρώδες ασβέστιο, ανθρακικό βάριο, θειούχο νάτριο, φθοριούχο αργίλιο, θειώδες κάλιο, χλωριούχος άργυρος
3. $CaBr_2$, BaS, Na_3PO_4, $Mg(NO_3)_2$, Al_2S_3, $Zn(ClO_4)_2$

Επαναληπτικές ασκήσεις στην ονοματολογία οξέων – βάσεων - αλάτων

1. Υποχλωριώδες οξύ, ιωδιούχο νάτριο, νιτρώδες ασβέστιο, ανθρακικό βάριο, υδροξείδιο του καλίου, φθοριούχο αργίλιο, θειώδες κάλιο, υδροξείδιο του αργύρου
2. α. HCl, $HClO_3$, $Ca(OH)_2$, $Al(NO_3)_3$, Na_2S, $Ba(OH)_2$, HI, H_3PO_4, $Zn(OH)_2$, $MgSO_4$

   β. $Al(NO_3)_3$, Na_2S, $MgSO_4$
3. α3, β5, γ7, δ1, ε2, στ8, ζ4, η6

Διαλυτότητα

1. 30 g KNO_3 / 100 g νερού
2. 74 g $CaCl_2$ / 100 g νερού
3. 108,75 g $NaNO_3$
4. 0,63 g $CaSO_4$

5. 20 g νερού
6. 5 g νερού
7. Αντιστοιχούν 35 g NaCl σε 100 g νερού, ενώ η διαλυτότητα είναι 36 g NaCl / 100 g νερού. Επομένως μπορεί να διαλυθεί ακόμη 1 g άλατος, δηλαδή το διάλυμα είναι ακόρεστο.
8. Αφού 0,21 g $CaSO_4$ / 100 g νερού ⇒ 4,2 g $CaSO_4$ / 2000 g (= 2 Kg) νερού. Στο διάλυμα υπάρχουν μόλις 4 g άλατος, επομένως είναι ακόρεστο και μπορεί να διαλυθούν 4,2 – 4 = 0,2 g άλατος ακόμη.
9. 65 – 60 = 5 g KNO_3 θα παραμείνουν αδιάλυτα, σε μορφή ιζήματος. Η διαλυτότητα των αλάτων αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας. Επομένως, αν θερμανθεί το διάλυμα θα διαλυθεί η αδιάλυτη ποσότητα του άλατος.
10. 55 g KNO_3

5. Εφαρμογές

Ερωτήσεις θεωρίας

1. Το δέρμα μας έχει pH μεταξύ 5 και 5,6, εξαιτίας των οξέων του σμήγματος και αποτελεί δυσμενές περιβάλλον για τους παθογόνους μικροοργανισμούς. Τα βασικά σαπούνια εξουδετερώνουν το όξινο περιβάλλον του δέρματος και επιτρέπουν την ανάπτυξη μικροοργανισμών, όπως είναι οι μύκητες.
2. Η πέτρα είναι ανθρακικό άλας και καθαρίζεται με τη χρήση οξέος.
   α. Για το βραστήρα χρειάζεται ένα ήπιο καθαριστικό μέσο με οξύ, όπως είναι το ξίδι με ζεστό νερό.
   β. Για τη λεκάνη της τουαλέτας πρέπει να χρησιμοποιηθεί καθαριστικό που περιέχει ισχυρό οξύ, όπως είναι το υδροχλωρικό οξύ.
3. α. Τα τρόφιμα, όπως το κρέας, τα ψάρια, τα γαλακτοκομικά πχ. η φέτα κ.ά., καθώς και τα μαγειρεμένα φαγητά περιέχουν την αναγκαία ποσότητα αλατιού που πρέπει να προσλάβει ημερησίως ο οργανισμός. Επομένως, πρέπει να αποφεύγεται η προσθήκη αλατιού σε μαγειρεμένο φαγητό ή σε σαλάτα που συνοδεύεται από γαλακτοκομικά προϊόντα (π.χ. χωριάτικη σαλάτα). Αν αυτό είναι αδύνατο, επιβάλλεται η περιορισμένη χρήση.
   β. Ο περιορισμός της κατανάλωσης τροφών τύπου σνακ (π.χ. πατατάκια, γαριδάκια κ.ά.).
   γ. Η σωματική άσκηση προκαλεί εφίδρωση και αποβολή αλατιού από τον οργανισμό.
4. Σε περιόδους καύσωνα, λόγω εφίδρωσης, αποβάλλεται αλάτι μέσω του ιδρώτα, που πρέπει να αναπληρωθεί.
5. Για την εξουδετέρωση των οξέων της στοματικής κοιλότητας, που παράγονται από τη δράση των βακτηρίων και καταστρέφουν το σμάλτο των δοντιών.
6. Η προσθήκη ασβέστη ανεβάζει το pH του εδάφους, το κάνει λιγότερο

όξινο και κατάλληλο για συγκεκριμένο τύπο καλλιέργειας.
7. Διάλυμα αμμωνίας για να εξουδετερώσει το όξινο δηλητήριο της τσουκνίδας.
8. Τα καθαριστικά φούρνων περιέχουν το δραστικό υδροξείδιο του νατρίου, κοινώς καυστική σόδα, που έχει διαβρωτική ικανότητα και σε περίπτωση επαφής προκαλεί προβλήματα στο δέρμα.
9. α. Από τα φωσφορικά άλατα των απορρυπαντικών που περιέχονται στα αστικά λύματα.
   β. Από τα φωσφορικά άλατα που περιέχονται στα λιπάσματα που αποπλένονται με το νερό της βροχής, απομακρύνονται από τα χωράφια και καταλήγουν σε υδάτινους αποδέκτες, όπως θάλασσα και λίμνες.
10. α. Κερασιά
    β. Εσπεριδοειδή, κρεμμύδι, κερασιά
    γ. Πατάτα
11. Το (α), διότι περιέχει φώσφορο σε μεγαλύτερη αναλογία (9% w/w), από τα υπόλοιπα λιπάσματα.
12. Τα συστατικά στοιχεία που παράγουν όξινη βροχή, δηλαδή τα NO_x και SO_x παράγονται σε αστικές και βιομηχανικές περιοχές, αλλά με τα ρεύματα του αέρα παρασύρονται και προκαλούν όξινη βροχή σε δασικές και άλλες περιοχές.
13. Κατά τις εκρήξεις ηφαιστείων απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα και το έδαφος ουσίες, που κάτω από ορισμένες συνθήκες και προϋποθέσεις, εκφράζουν όξινη συμπεριφορά, όπως για παράδειγμα τα οξείδια του θείου (SO_x), προκαλώντας όξινη βροχή ή κατεβάζοντας το pH του εδάφους.
14. Τα λιπάσματα πρέπει να είναι ευδιάλυτα στο νερό, διότι μέσω αυτού προσλαμβάνονται από τα φυτά και μεταφέρονται στο εσωτερικό τους, π.χ. στα φύλλα, τους καρπούς κ.ά. Το μειονέκτημα είναι ότι λιπάσματα που δεν προλαβαίνουν να προσληφθούν από τα φυτά, παρασύρονται και καταλήγουν σε υδροφόρους ορίζοντες, π.χ. θάλασσα, λίμνες, υπόγεια ύδατα, με συνέπειες στο περιβάλλον (ευτροφισμός, αύξηση τοξικότητας πόσιμου νερού κ.ά.).

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1γ, 2α, 3γ, 4α, 5β, 6δ, 7β, 8γ, 9δ, 10γ, 11α, 12δ, 13γ, 14γ, 15δ, 16α, 17δ, 18γ, 19β, 20γ

Συμπλήρωσης κενού

1. δύο (2), υδροχλωρικό
2. βασικό, 7,4
3. μικρότερο
4. βακτήρια, υδατάνθρακες, οξέα
5. σμήγματος, όξινο
6. βασικά, μύκητες

7. υπέρταση, υγρών
8. ανθρακικό, νερό
9. αμμωνία
10. νατρίου
11. άλατα, νάτριο
12. λιπόφιλο
13. σκληρό, Ca^{2+}, Mg^{2+}
14. βιολογικά, βιομηχανικής
15. N, P_2O_5, K_2O
16. τοξικά
17. 4
18. SO_x
19. H_2SO_4, HNO_3
20. μαρμάρινα

Αντιστοίχισης

1. α: 4, 7, 8
   β: 1, 5, 6
   γ: 2, 3
2. α - 8, β - 5, γ - 1, δ - 6, ε - 2, στ - 7, ζ - 3, η - 4

Σωστό ή λάθος

1Λ, 2Λ, 3Λ (από οξέα που παράγονται από βακτήρια), 4Σ, 5Σ, 6Λ (η υπερκατανάλωση), 7Λ, 8Λ (κυρίως), 9Σ, 10Σ, 11Λ, 12Λ (και από αστικά απόβλητα), 13Λ (άζωτο, φώσφορο, κάλιο), 14Σ, 15Σ, 16Σ (αλλά λιγότερο όξινη από την «όξινη»!), 17Λ (H_2SO_4), 18Σ

Ασκήσεις

1. α. 1,75 Kg N – 2,75 Kg P
   β. 7,5 Kg K
2. 8 – 12 – 9
3. α. 3 Kg, β. 4 Kg, γ. 3,5 Kg
4. 6 – 5 – 9,4
5. 8% w/w N – 7% w/w P
6. 7 – 6 – 7

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. βιομηχανικές, θείου, αζώτου, SO_x, NO_x
2. α. NaOH
   β. $Ca(OH)_2$
   γ. $Mg(OH)_2$ ή $Al(OH)_3$
   δ. NH_3

ε. HCl
στ. NaOH
3. α: 1, 4, β: 2,3
4. α. SO_x
β. γαλακτικό
γ. υπέρταση
δ. φωσφορικά
ε. Κοπριά
5. 10 – 4 - 6

Επαναληπτικό διαγώνισμα στην 1η ενότητα

1. α. HCl
β. Ανθρακικό ασβέστιο, $CaCO_3$, άλας
γ. Διοξείδιο του άνθρακα
δ. $HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$
ε. $0 < pH < 7$
στ. Κίτρινο
ζ. Γαστρικό υγρό, διάσπαση των τροφών
η. Υδροξείδιο του μαγνησίου ή υδροξείδιο του αργιλίου
2. α. Ευτροφισμού
β. 7
γ. Δείκτης
δ. Μαγνησίας
ε. Υδρογόνου
στ. Εξουδετέρωση
3. α. Υδροξείδιο του ασβεστίου – βάση – $Ca(OH)_2$
Θειικό οξύ – οξύ – H_2SO_4
β. $H_2SO_{4\,(aq)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$
$Ca(OH)_{2\,(s)} \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$
γ. Μπλε
δ. $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$
$Ca^{2+}{}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow CaSO_{4(s)} \downarrow$
ε. Δυσδιάλυτο (καταβυθίζεται σε μορφή ιζήματος)
4. α. $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(l)}$
β. $Na^+{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)} \rightarrow NaCl_{\,(aq)}$
γ. i. Εξάτμιση του διαλύτη με θέρμανση του διαλύματος
ii. Εξάτμιση του θαλασσινού νερού με την επίδραση του ήλιου στις αλυκές
δ. (3)
ε. Υδρογόνου
στ. Εξουδετέρωση
5. 10 – 3 - 6

ΕΝΟΤΗΤΑ 2

1. Ο περιοδικός πίνακας

Ερωτήσεις θεωρίας

1. Η ομάδα με τα περισσότερα στοιχεία είναι η 1η, με επτά συνολικά στοιχεία (υδρογόνο + έξι αλκάλια). Η περίοδος με τα περισσότερα στοιχεία είναι η 6η, με 32 συνολικά στοιχεία (18 + 14 στο παράρτημα εκτός πίνακα).
2. Η 17η (αλογόνα).
3. Η δημιουργία του περιοδικού πίνακα αποτέλεσε σταθμό στην εξέλιξη της Χημείας.
   - Ο περιοδικός πίνακας του Mendeleev αποτέλεσε τη βάση για την ανακάλυψη νέων, για την εποχή εκείνη, στοιχείων.
   - Ακόμη, η τοποθέτηση των στοιχείων περιοδικά και ανάλογα με τις ιδιότητές τους διευκολύνει τη μελέτη των στοιχείων.
   - Τέλος, δίνει τη δυνατότητα πρόβλεψης της χημικής συμπεριφοράς ενός στοιχείου.
4. Μέταλλα: Cs, K, Ca, Li, Be, Fr, Na, Sr, Mg
   Αμέταλλα: I, He, Rn, H, Ne, F, Xe, Cl, Br
5. Αλκάλια: Li, Cs, K, Fr, Na
   Αλκαλικές γαίες: Ca, Mg, Be, Sr
   Αλογόνα: F, At, Cl, I
   Ευγενή αέρια: He, Rn, Xe, Ne
6. περιοδικά, ατομικό
7. Αφού το στοιχείο ανήκει στη 2η ομάδα του περιοδικού πίνακα είναι μία αλκαλική γαία και είναι μέταλλο. Επειδή ανήκει στη 2η περίοδο είναι η πρώτη αλκαλική γαία (δεν υπάρχουν αλκαλικές γαίες στην 1η περίοδο). Με δεδομένο ότι η 1η περίοδος έχει 2 μόνο στοιχεία, το στοιχείο έχει Z = 4 (2 στοιχεία στην 1η περίοδο + 2 στοιχεία στη 2η περίοδο).
8. 1 – 1η – 1η, 18 – 18η – 3η, 81 – 13η – 6η, 12 – 2η – 3η, 2 – 18η – 1η, 86 – 18η – 6η, 88 – 2η – 7η, 20 – 2η – 4η, 55 – 1η – 6η, 11 – 1η – 3η
   α. Αυτά που ανήκουν στην ίδια ομάδα (εξαιρείται το υδρογόνο).
   1η ομάδα: Z = 55, Z = 11
   2η ομάδα: Z = 12, Z = 88, Z = 20
   18η ομάδα: Z = 18, Z = 2, Z = 86
   β. Ευγενή αέρια (18η ομάδα): Z = 18, Z = 2, Z = 86
   γ. Μέταλλα: 1η ομάδα: Z = 55, Z = 11 – 2η ομάδα: Z = 12, Z = 88, Z = 20 – Z = 81
   Αμέταλλα: Z = 1 (υδρογόνο) - 18η ομάδα: Z = 18, Z = 2, Z = 86
9. 2η ομάδα: B (Z = 12), Δ (Z = 20), E (Z = 38)
   16η ομάδα: A (Z = 16), Γ (Z = 8)
10. α. 17η ομάδα άρα αλογόνα
    β. αμέταλλο

γ.

1																	2
3	4											5	6	7	8	9	10
11	12											13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
αλκάλια	αλκαλικές γαίες															ευγενή αέρια	ευγενή αέρια

δ. Z = 17

ε. Z = 9. Ισχύει ότι 17 – 8 = 9 ή συμπληρώνουμε τον πίνακα κατά αύξοντα ατομικό αριθμό.

στ. Βλέπε παραπάνω πίνακα

ζ. i. Z = 2, ii. Z = 11 (το υδρογόνο δεν είναι αλκάλιο), iii. Z = 20 (δεν υπάρχει αλκαλική γαία στην $1^{η}$ περίοδο), iv. Z = 35 (δεν υπάρχει αλογόνο στην $1^{η}$ περίοδο)

11. α. $2^{η}$ ομάδα, άρα αλκαλικές γαίες
    β. μέταλλο
    γ. Z = 20
    δ. Z = 38 (20 + 18 = 38)
12. α. $1^{η}$ ομάδα, άρα αλκάλια
    β. αμέταλλο
    γ. Όχι, τα αλκάλια είναι μέταλλα
    δ. Z = 11 (1 + 2 + 8 = 11)

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1δ, 2β, 3β, 4α, 5δ, 6γ, 7α, 8β, 9α, 10β, 11γ, 12β, 13γ, 14δ, 15δ, 16γ

Συμπλήρωσης κενού

1. Newlands
2. Ρώσος
3. βάρος
4. επτά, περίοδοι, δεκαοκτώ, ομάδες
5. πρώτη, δεκαοκτώ
6. περιοδικότητας, περιοδική, ατομικού
7. υδρογόνο, αλκάλια
8. $17^{ης}$

9. μέταλλα, αμέταλλα
10. λιγότερα, δεξιά
11. πυρήνα, ηλεκτρόνια
12. λιγότερη
13. στιβάδες
14. ηλεκτρονίων, εξωτερική

Αντιστοίχισης

1. α – 1, β – 2, γ – 3, δ - 4
2. μέταλλα: 2, 3, 7
   αμέταλλα: 1, 4, 5, 6, 8

Σωστό ή λάθος

1Λ, 2Σ, 3Σ, 4Λ, 5Σ, 6Λ (εξαιρείται το υδρογόνο), 7Σ, 8Σ, 9Λ (είναι ίσα), 10Σ, 11Λ, 12Λ, 13Σ, 14Λ, 15Σ, 16Λ

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. α. ατομικό
   β. οριζόντιες, ατομικό
   γ. κατακόρυφες, ιδιότητες, ηλεκτρονίων, εξωτερική
2. Οι ιδιότητες των χημικών στοιχείων είναι περιοδική συνάρτηση του ατομικού τους αριθμού.
3. Μέταλλα: K, Fe, Ca, Mg, Na
   Αμέταλλα: F, H, N, O, Cl, C
4. Με δεδομένο ότι η $1^η$ περίοδος έχει δύο στοιχεία, η $2^η$ οκτώ και η $3^η$ οκτώ, συμπεραίνουμε ότι τα στοιχεία στην $1^η$ περίοδο έχουν ατομικούς αριθμούς 1 – 2, στη $2^η$ περίοδο 3 – 10 και στην $3^η$ περίοδο 11 – 18 (2 + 8 + 8 = 18).
   $1^η$ περίοδος: Α
   $2^η$ περίοδος: Β, Γ, Δ
   $3^η$ περίοδος: Ε, Ζ
5. $1^η$ ομάδα: αλκάλια (εκτός του Η)
   $2^η$ ομάδα: αλκαλικές γαίες
   $17^η$ ομάδα: αλογόνα
   $18^η$ ομάδα: ευγενή αέρια
6. α – Λ, β – Σ, γ – Λ

2. Τα αλκάλια

Ερωτήσεις θεωρίας

1. Κατά την αντίδραση του νατρίου, όπως και κάθε αλκαλίου, με το νερό

παράγονται κατιόντα νατρίου (Na^+) και ανιόντα υδροξειδίου (OH^-), με ταυτόχρονη έκλυση αερίου υδρογόνου. Τα ανιόντα υδροξειδίου μετατρέπουν το διάλυμα σε βασικό. Επομένως:
α. Η φαινολοφθαλεΐνη θα προσδώσει χρώμα ερυθροϊώδες.
β. Το μπλε της βρωμοθυμόλης θα προσδώσει χρώμα μπλε.

2. Τα αλκάλια είναι πολύ δραστικά. Αντιδρούν έντονα με το νερό και οξειδώνονται από το οξυγόνο της ατμόσφαιρας. Γι'αυτό φυλάσσονται σε δοχείο με το αδρανές γι'αυτά πετρέλαιο.
3. $2K_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2K^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} + H_{2(g)}$
4. Το νάτριο είναι δραστικό αλκάλιο και αντιδρά έντονα με το νερό. Έτσι, πρέπει να αποφεύγεται η επαφή με το νάτριο, διότι μπορεί να αντιδράσει με το νερό (υγρασία) που υπάρχει ακόμα και στο στεγνό δέρμα μας.
5. α. i. «...*φυλάσσεται σε δοχείο με πετρέλαιο*...»
   ii. «...*ένα κομμάτι σε μέγεθος φακής* ...»
   iii. «...*με τη βοήθεια της λαβίδας* ...»
   iv. «...*περιέχει νερό μέχρι τα 3/4 του ύψους του* ...»
   v. «...*Παρατηρείται έντονη αντίδραση* ...»
   β. Σε πρόσφατη τομή, το νάτριο έχει χρώμα αργυρόλευκο, διότι δεν έχει οξειδωθεί ακόμη από το οξυγόνο του αέρα.
   γ. Στο (β), επειδή το νάτριο έχει μικρή πυκνότητα και επιπλέει στο νερό.
   δ. Το υδρογόνο (H_2).
   ε. $2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2Na^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} + H_{2(g)}$
   στ. Τα ανιόντα υδροξειδίου που παράγονται δημιουργούν βασικό διάλυμα. Η φαινολοφθαλεΐνη σε βασικό διάλυμα δίνει χρώμα ερυθροϊώδες.
6. Σε πρόσφατη τομή τους έχουν χρώμα αργυρόλευκο με μεταλλική λάμψη, η οποία χάνεται με την πάροδο του χρόνου, επειδή το αλκάλιο αντιδρά με το οξυγόνο του αέρα.
7. α. Li > Na > K > Rb > Cs > Fr
   β. $Z_{Fr} > Z_{Cs} > Z_{Rb} > Z_K > Z_{Na} > Z_{Li}$
8. Για λόγους ασφαλείας. Η αντίδραση του νατρίου με το νερό είναι έντονη και εξώθερμη (σ.σ. Κατά τη διοχέτευση νατρίου σε νερό, το νάτριο λιώνει και μετατρέπεται σε σφαιρίδιο, που διατρέχει την επιφάνεια του νερού. Αν σταματήσουμε το σφαιρίδιο τότε υπάρχει πιθανότητα να προκληθεί ανάφλεξη του εκλυόμενου υδρογόνου με χαρακτηριστικό κρότο).
9. α. Η χημική συμπεριφορά των στοιχείων εξαρτάται από τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας στο άτομο του στοιχείου. Στοιχεία που τα άτομά τους έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα έχουν παρόμοιες ιδιότητες και βρίσκονται στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα. Στον πίνακα, από την κατανομή των e σε στιβάδες, φαίνεται ότι τα στοιχεία A και B έχουν από ένα e στην εξωτερική στιβάδα των ατόμων τους άρα έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

β. Από τα δύο αυτά στοιχεία, που είναι αλκάλια, δραστικότερο είναι αυτό που διώχνει πιο εύκολα το e της εξωτερικής στιβάδας και αυτό ισχύει για το στοιχείο που έχει μεγαλύτερο μέγεθος ατόμου, δηλαδή μεγαλύτερο ατομικό αριθμό, δηλαδή το Β. Όσο μεγαλύτερο το μέγεθος του ατόμου, τόσο μικρότερη είναι η έλξη πυρήνα – e εξωτερικής στιβάδας και τόσο πιο εύκολα αποβάλλεται το e.

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1α, 2γ, 3β, 4δ, 5β, 6β, 7α, 8γ, 9β, 10δ, 11β, 12α, 13α, 14γ, 15β, 16β

Συμπλήρωσης κενού

1. $1^{ης}$, υδρογόνου
2. φράνκιο
3. νάτριο, ρουβίδιο, φράνκιο
4. φύση, ενώσεις
5. μικρή, ελαφρύτερο
6. μαλακά
7. λίθιο, κάλιο
8. νατρίου, υδροξειδίου, υδρογόνου
9. βασικό, ερυθροϊώδες
10. λίθιο
11. λίθιο
12. εύτηκτα, χαμηλά
13. ένα, αποσπάται, $Na^0 \rightarrow Na^+ + 1e$
14. $2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2Na^+{}_{(aq)} + 2OH^-{}_{(aq)} + H_{2(g)}$
15. ατομικός, δραστικότερο
16. ατομικός, φυσικές

Αντιστοίχισης

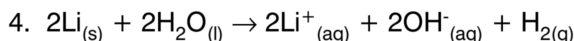
1. α – 3, β - 4, γ - 6, δ - 5, ε - 1, στ - 2
2. α – 6, β - 3, γ - 1, δ - 5, ε - 2, στ - 4

Σωστό ή λάθος

1Λ (είναι του νατρίου), 2Σ (το φράνκιο είναι τεχνητό στοιχείο), 3Λ (σε ιοντικές όχι μοριακές), 4Σ, 5Λ (είναι και το υδρογόνο), 6Λ, 7Σ, 8Λ (έχει το υψηλότερο), 9Λ, 10Σ, 11Λ, 12Λ (ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική στιβάδα), 13Σ, 14Λ (δεν ισχύει π.χ. στο σημείο τήξης και βρασμού)

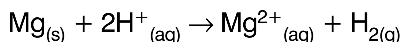
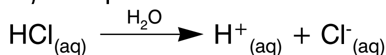
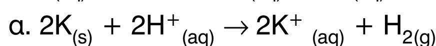
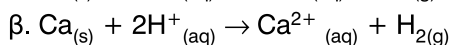
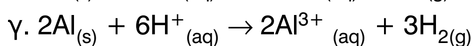
Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. μαλακά, μικρή, εύτηκτα, οξυγόνο, βασικό, 1
2. Το νάτριο αντιδρά δραστικά με το νερό, ενώ το κάλιο βίαια.

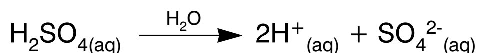
3. K, Cs, Rb, Fr, Li, Na
4. 
$2Li_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2Li^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} + H_{2(g)}$
5. α. Κατά την τομή του νατρίου, η επιφάνεια που αποκαλύπτεται παρουσιάζει έντονη μεταλλική λάμψη, που με την πάροδο του χρόνου χάνεται, λόγω αντίδρασης του νατρίου με το οξυγόνο του αέρα.
β. Προσθήκη μικρής ποσότητας από κάθε αλκάλιο σε ποτήρι ζέσεως με νερό. Τα αλκάλια που είναι ελαφρύτερα από το νερό επιπλέουν (σ.σ. το πείραμα ισχύει μόνο για Li, Na, K. Προσθήκη Rb στο νερό συνοδεύεται από έκρηξη. Με άλλα λόγια δεν προλαβαίνει να δει κανείς αν το Rb επιπλέει στο νερό!).
γ. Κόβονται με το μαχαίρι.
6. α – Λ (από τα αριστερά όχι από τα δεξιά), β – Σ, γ – Λ (το υδρογόνο έχει ακόμη μικρότερο ατομικό αριθμό, Z = 1)

3. Μερικές ιδιότητες και χρήσεις των μετάλλων

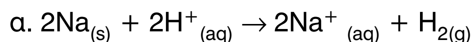
Ερωτήσεις θεωρίας

1. Στο διάλυμα υδροχλωρικού οξέος υπάρχουν κατιόντα υδρογόνου H^+, που αντιδρούν με το μαγνήσιο, σύμφωνα με την εξίσωση:

$Mg_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$
Το αποτέλεσμα είναι η μείωση των κατιόντων υδρογόνου στο διάλυμα και επομένως η αύξηση του pH του διαλύματος, που τείνει στην τιμή pH = 7.
2. α. Στο σωλήνα Α, επειδή το μαγνήσιο είναι το δραστικότερο από τα τέσσερα μέταλλα.
β. Στο σωλήνα Δ, επειδή ο χαλκός είναι λιγότερο δραστικός από το υδρογόνο και δεν πραγματοποιείται αντίδραση του χαλκού με τα κατιόντα υδρογόνου του διαλύματος του υδροχλωρικού οξέος.
γ. Στο σωλήνα Γ. Από τα τρία μέταλλα που αντιδρούν με το υδρογόνο, δηλαδή το μαγνήσιο, το αργίλιο και ο σίδηρος, το λιγότερο δραστικό είναι ο σίδηρος, που βρίσκεται στο δοκιμαστικό σωλήνα Γ. Η αντίδραση θα γίνει με τη μικρότερη ταχύτητα, σε σχέση με τους υπόλοιπους δοκιμαστικούς σωλήνες και το μπαλόνι θα φουσκώσει πιο αργά.
δ. Θα θερμανθούν όσοι δοκιμαστικοί περιέχουν μέταλλα που αντιδρούν με τα κατιόντα υδρογόνου του διαλύματος, δηλαδή οι Α, Β και Γ.
3. Καταρχήν το υδροχλωρικό οξύ διαλύεται στο νερό σύμφωνα με την εξίσωση:

$HCl_{(aq)} \xrightarrow{H_2O} H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

α. $2K_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow 2K^+_{(aq)} + H_{2(g)}$

β. $Ca_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$

γ. $2Al_{(s)} + 6H^+_{(aq)} \rightarrow 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)}$

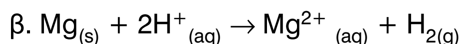
4. Καταρχήν το θειικό οξύ διαλύεται στο νερό σύμφωνα με την εξίσωση:



$H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{H_2O} 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$

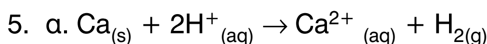


α. $2Na_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow 2Na^+_{(aq)} + H_{2(g)}$

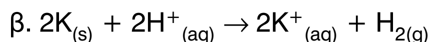


β. $Mg_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$

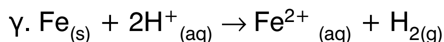
γ. Ο άργυρος είναι λιγότερο δραστικός από το υδρογόνο και δεν αντιδρά με τα κατιόντα υδρογόνου του όξινου διαλύματος.

5. 

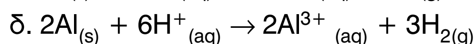
α. $Ca_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$



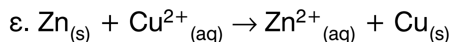
β. $2K_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow 2K^+_{(aq)} + H_{2(g)}$



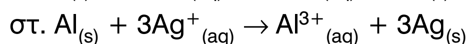
γ. $Fe_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$



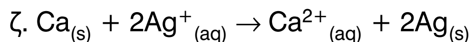
δ. $2Al_{(s)} + 6H^+_{(aq)} \rightarrow 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)}$



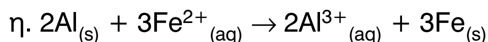
ε. $Zn_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$



στ. $Al_{(s)} + 3Ag^+_{(aq)} \rightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3Ag_{(s)}$

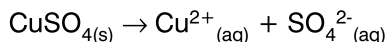


ζ. $Ca_{(s)} + 2Ag^+_{(aq)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$



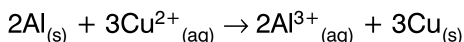
η. $2Al_{(s)} + 3Fe^{2+}_{(aq)} \rightarrow 2Al^{3+}_{(aq)} + 3Fe_{(s)}$

6. Για να πραγματοποιείται μία αντίδραση απλής αντικατάστασης πρέπει το μέταλλο που προστίθεται να είναι δραστικότερο του υδρογόνου ή του μετάλλου του διαλύματος. Αυτό ισχύει για τις εξισώσεις: α, γ, ε
7. Και στα δύο ποτήρια ο θειικός χαλκός θα διαλυθεί σε ιόντα σύμφωνα με την εξίσωση:



$$CuSO_{4(s)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

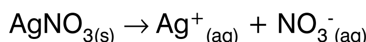
Στο ποτήρι ζέσεως που τοποθετούνται τα ρινίσματα αργιλίου θα πραγματοποιηθεί αντίδραση διότι το αργίλιο είναι δραστικότερο του χαλκού.



$$2Al_{(s)} + 3Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow 2Al^{3+}_{(aq)} + 3Cu_{(s)}$$

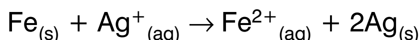
Στο ποτήρι ζέσεως που τοποθετούνται τα ρινίσματα αργύρου δεν θα πραγματοποιηθεί αντίδραση διότι ο άργυρος δεν είναι δραστικότερος του χαλκού.

8. Ο νιτρικός άργυρος θα διαλυθεί σε ιόντα σύμφωνα με την εξίσωση:



$$AgNO_{3(s)} \rightarrow Ag^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

Επειδή ο σίδηρος είναι δραστικότερος του αργύρου θα πραγματοποιηθεί αντίδραση:



$$Fe_{(s)} + Ag^+_{(aq)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

9. α. Ο σίδηρος είναι δραστικό μέταλλο, αντιδρά με άλλα στοιχεία και σκουριάζει επειδή οξειδώνεται από το οξυγόνο του ατμοσφαιρικού αέρα. Επομένως τα σιδερένια εκθέματα είναι συνήθως σκουριασμένα και αλλοιωμένα από το πέρασμα του χρόνου.

β. Ο χαλκός δεν είναι δραστικό μέταλλο. Επομένως τα χάλκινα αντικείμενα αναμένεται να είναι σε καλή κατάσταση (σ.σ. Ο χαλκός κατά την παραμονή του στον ατμοσφαιρικό αέρα υφίσταται επιφανειακή μόνο διάβρωση, λόγω του σχηματισμού ενός προστατευτικού στρώματος από βασικό ανθρακικό χαλκό που αποτρέπει την επέκταση της διάβρωσης προς το εσωτερικό του μετάλλου. Το στρώμα αυτό με την πράσινη χροιά είναι η «πατίνα» του χαλκού. Γι' αυτό τα περισσότερα χάλκινα εκθέματα έχουν ελαφριά πράσινη απόχρωση).
γ – δ. Ο άργυρος και ο χρυσός είναι από τα λιγότερο δραστικά μέταλλα, δεν οξειδώνονται, δεν σκουριάζουν. Γι' αυτό κυρίως τα χρυσά και και λιγότερο τα ασημένια εκθέματα ενός αρχαιολογικού μουσείου είναι τα πλέον πολύτιμα και εντυπωσιακά (σ.σ. Ο άργυρος ενώνεται με τις ενώσεις του θείου που υπάρχουν στον αέρα και γι' αυτό μαυρίζει επιφανειακά). Διότι αντικρίζουμε ότι ακριβώς έφτιαξε ο καλλιτέχνης πριν από 2000 - 3000 χρόνια.

10. Υπάρχουν και είναι τα εκθέματα που αποτελούνται από κράματα. Τα κράματα αποτελούν υλικά με επιθυμητές ιδιότητες, όπως μεγάλη σκληρότητα, αντοχή στη διάβρωση και στη σκουριά κ.ά.

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1δ, 2γ, 3β, 4γ, 5γ, 6δ, 7α, 8β, 9β, 10α, 11δ, 12β, 13δ, 14β, 15α, 16δ, 17δ, 18γ, 19β, 20β
(ειδικότερα για την ερώτηση 3, να σημειωθεί ότι τα μέταλλα είναι ελατά, αλλά αυτό σημαίνει ότι δίνουν ελάσματα και όχι σύρματα)

Συμπλήρωσης κενού

1. αριστερό
2. δραστικά, ελεύθερη, αυτοφυή
3. υδράργυρο
4. κόκκινη
5. σύρματα
6. πυκνότητες
7. καλοί
8. υδρογόνο
9. εξώθερμες
10. αργιλίου, $2Al_{(s)} + 6H^+_{(aq)} \rightarrow 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)}$
11. Cu
12. αυξάνεται
13. πράσινη
14. Ca, Mg, Al, Fe, Cu, Ag, Au
15. δύο, μέταλλο, μετάλλων
16. ορείχαλκος
17. κασσίτερου
18. ατσάλι

19. αλουμινίου
20. ψευδάργυρο

Αντιστοίχισης

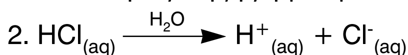
1. α - 3, β - 7, γ - 9, δ - 4, ε - 1, στ - 10, ζ - 2, η - 5, θ - 6, ι - 9
2. α - 4, β - 3, γ - 1, δ - 5, ε - 2

Σωστό ή λάθος

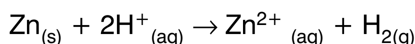
1Σ, 2Λ, 3Σ, 4Λ, 5Λ, 6Σ, 7Σ, 8Λ (υπάρχει και ο χρυσός), 9Λ (αέριο υδρογόνο), 10Σ, 11Λ (παραμένει σταθερό διότι ο άργυρος δεν αντιδρά με τα κατιόντα υδρογόνου), 12Λ (δεν παράγεται αέριο υδρογόνο, αλλά παράγεται στερεός χαλκός), 13Λ (το υδρογόνο δεν είναι μέταλλο), 14Λ (μπορεί αν γίνεται αντικατάσταση μετάλλου από μέταλλο κ.ά.), 15Λ (πράσινη), 16Λ, 17Λ (δύο ή περισσότερα στοιχεία), 18Λ

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1.πυκνότητες, τήξης, βρασμού, θερμότητας, ηλεκτρισμού, όλκιμα

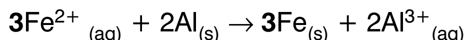
2. 

$HCl_{(aq)} \xrightarrow{H_2O} H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$



$Zn_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$

3. Li, K, Ca, Na, Mg, Fe, Cu, Ag
4. χάλυβας: Fe – C
   ορείχαλκος: Cu – Zn
   μπρούντζος: Cu - Sn
5. Ο χαλκός είναι δραστικότερος από τον άργυρο, τον αντικαθιστά σε υδατικό διάλυμα και παράγεται στερεός άργυρος. Επομένως πραγματοποιείται η αντίδραση της εξίσωσης (α).
6. α – Λ, διότι χρειάζεται ισοστάθμιση φορτίου. Η σωστή εξίσωση είναι:

   $$\mathbf{3}Fe^{2+}_{(aq)} + 2Al_{(s)} \rightarrow \mathbf{3}Fe_{(s)} + 2Al^{3+}_{(aq)}$$

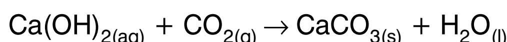
   β – Λ, κανονικά $3 < pH < 7$, διότι δεν υπάρχουν, ούτε παράγονται ανιόντα υδροξειδίου για να δώσουν τιμές $pH > 7$
   γ – Λ, τα κατιόντα χαλκού (Cu^{2+}) που προκύπτουν χρωματίζουν το διάλυμα μπλε
   δ – Σ

4. Ο άνθρακας

Ερωτήσεις θεωρίας

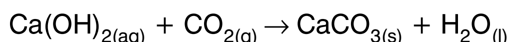
1. Φυσικοί: διαμάντι, γραφίτης, τύρφη, λιγνίτης, ανθρακίτης, λιθάνθρακας
   Τεχνητοί: κοκ, ξυλάνθρακας, αιθάλη, ενεργός άνθρακας, ζωικός άνθρακας

2. Αμέταλλο
3. Οι διαφορές που εμφανίζουν οφείλονται στο διαφορετικό τρόπο με τον οποίο συνδέονται τα άτομα άνθρακα μεταξύ τους. Η σημαντικότερη διαφορά τους είναι στη σκληρότητα. Το διαμάντι 10 στην κλίμακα σκληρότητας Mohs, ενώ ο γραφίτης 0,5 – 1,5.
4. Το ασβεστοκονίαμα πήζει με την επίδραση του διοξειδίου του άνθρακα της ατμόσφαιρας, διότι σχηματίζεται ανθρακικό ασβέστιο, το οποίο αποτελεί τη συνδετική ύλη των οικοδομικών υλικών, ενώ συγχρόνως αποβάλλεται νερό. Η χημική εξίσωση της αντίδρασης είναι:



$Ca(OH)_{2(aq)} + CO_{2(g)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)}$

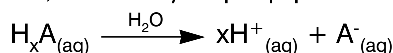
5. Η παρουσία της άμμου διευκολύνει την πρόσβαση του διοξειδίου του άνθρακα του αέρα σε όλη τη μάζα του ασβεστοκονιάματος, για να επιτευχθεί γενική σκλήρυνσή του.
6. Κατά την πήξη του ασβεστοκονιάματος, σύμφωνα με τη χημική εξίσωση:



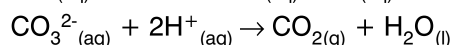
$$Ca(OH)_{2(aq)} + CO_{2(g)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)}$$

παράγεται νερό που αποβάλλεται πάνω στους τοίχους.

7. Ενδόθερμη, διότι πραγματοποιείται με θέρμανση του ασβεστόλιθου σε υψηλή θερμοκρασία.
8. Λόγω της σκληρότητάς του, 10 στη δεκαβάθμια κλίμακα Mohs.
9. Ο ανθρακίτης, διότι έχει τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε άνθρακα (90% w/w).
10. Λόγω της μεγάλης προσροφητικής ικανότητάς του.
11. Βιομηχανική δραστηριότητα (π.χ. θερμοηλεκτρικά εργοστάσια, βιομηχανίες κλπ), χρήση κινητήρων εσωτερικής καύσης (π.χ. αυτοκίνητα, πλοία, λεωφορεία, φορτηγά κ.α.), μείωση φωτοσυνθετικών οργανισμών που δεσμεύουν διοξείδιο του άνθρακα (καταστροφή δασών με υλοτόμηση ή πυρκαγιές) κ.ά.
12. Όταν το διοξείδιο του άνθρακα «εκτοξεύεται» στη φωτιά, «σκεπάζει» το αντικείμενο που καίγεται, γιατί έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από τον αέρα και δεν το αφήνει να έρχεται σε επαφή με το οξυγόνο, με αποτέλεσμα η φωτιά να σβήνει.
13. Το στερεό διοξείδιο του άνθρακα ονομάζεται «ξηρός πάγος» και χρησιμοποιείται για την κατάψυξη παγωτών και τροφίμων, γιατί με αυτό επιτυγχάνονται πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.
14. Τα ανθρακικά άλατα αντιδρούν με τα διαλύματα των οξέων, παράγοντας διοξείδιο του άνθρακα. Επίσης διοξείδιο του άνθρακα παράγεται κατά τη θέρμανση ορισμένων ανθρακικών αλάτων, όπως το ανθρακικό ασβέστιο ($CaCO_3$), από το οποίο αποτελούνται οι ασβεστόλιθοι.
15. Αυξάνεται, διότι το ανθρακικό ανιόν αντιδρά με τα κατιόντα υδρογόνου του διαλύματος του οξέος. Επειδή αυτή η αντίδραση δεν οδηγεί σε παραγωγή ανιόντων υδροξειδίου, το pH του διαλύματος αυξάνεται, τείνοντας στην τιμή 7. Οι εξισώσεις που πραγματοποιούνται είναι:



$H_xA_{(aq)} \xrightarrow{H_2O} xH^+_{(aq)} + A^-_{(aq)}$



$CO_3^{2-}{}_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$

16. Το σκυρόδεμα είναι εύθραυστο στις καταπονήσεις και τις ταλαντώσεις, π.χ. από σεισμούς. Οι σιδηρόβεργες στο οπλισμένο σκυρόδεμα, προσδίδουν ελαστικότητα στην κατασκευή, αυξάνοντας την αντοχή του οικοδομήματος στις καταπονήσεις και ταλαντώσεις.

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1β, 2γ, 3δ, 4α, 5α, 6γ, 7γ, 8β, 9α, 10δ, 11β, 12α, 13δ, 14β, 15α, 16β

Συμπλήρωσης κενού

1. πρώτο, 14ης
2. ενώσεων, αποσύνθεσής
3. κρυσταλλική, γραφίτης, γαιάνθρακες
4. διαμάντι, μαλακός, θερμότητας
5. φυτική
6. γαιάνθρακα, άνθρακα
7. καύσιμο
8. προσροφητική
9. μελάνης
10. CO_2, αυξάνεται
11. άνθρακα, ανθρακικό
12. ανθρακικό, CO_3^{2-}
13. ασβεστόλιθο, μάρμαρο
14. CO_2
15. υψηλή, ανθρακικό, ασβέστης
16. μίγματα, σύνδεση
17. αέρα, νερού
18. υδατοπαγή

Αντιστοίχισης

1. α. 3, 4, 6, 9, 10
   β. 1, 2, 5, 7, 8
2. α - 3, β - 5, γ - 1, δ - 2, ε - 4

Σωστό ή λάθος

1Σ, 2Λ, 3Λ, 4Σ (επειδή είναι σκληρότερο), 5Λ, 6Λ (μόνο φυτών), 7Λ, 8Σ, 9Σ, 10Σ, 11Σ, 12Λ (υπάρχουν και πυροσβεστήρες που δεν περιέχουν CO_2), 13Λ (CO_3^{2-}) , 14Λ (Na_2CO_3), 15Λ (ο ασβεστόλιθος είναι ανθρακικό ασβέστιο, $CaCO_3$ και ο ασβέστης οξείδιο του ασβεστίου, CaO), 16Λ (όχι των μετάλλων αλλά των ανθρακικών αλάτων), 17Λ (CaO), 18Λ (δεν έχει σιδηρόβεργες) 19Λ (όχι στον ασβέστη, στο υδροξείδιο του ασβεστίου), 20Σ

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. α: διαμάντι, γραφίτης, ανθρακίτης, λιθάνθρακας, λιγνίτης
   β. κοκ, ξυλάνθρακας, ενεργός άνθρακας, ζωικός άνθρακας, αιθάλη
2. $CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\theta} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$
3. Το πετρέλαιο και ο λιγνίτης σχηματίστηκαν στο εσωτερικό της Γης. Το πετρέλαιο είναι προϊόν της αποσύνθεσης οργανισμών (φυτικών και ζωικών), ενώ ο λιγνίτης, ως λιθάνθρακας, προήλθε από απανθράκωση φυτικής ύλης.
4. α. γραφίτης
   β. τύρφη
   γ. CaO
   δ. τσιμέντο
   ε. ενεργός άνθρακας
   στ. 3 - 4‰
   ζ. Na_2CO_3
   η. ξηρός πάγος
   θ. διαμάντι
   ι. CO_3^{2-}
5. α. αναψυκτικά με ανθρακικό
   β. πυροσβεστήρες
   γ. κατάψυξη παγωτών και τροφίμων
6. α – Σ, β – Σ (μέρος των κατιόντων υδρογόνου αντιδρούν με το ανθρακικό ανιόν), γ – Λ (ο ενεργός, όχι ο ζωικός), δ – Λ (π.χ. γύψος)

5. Το πυρίτιο

Ερωτήσεις θεωρίας

1. Ο άνθρακας και το πυρίτιο βρίσκονται στην $14^{η}$ ομάδα του περιοδικού πίνακα, επομένως έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα. Το πυρίτιο έχει μεγαλύτερο ατομικό αριθμό, επειδή βρίσκεται μία περίοδο πιο κάτω από τον άνθρακα και επομένως έχει μεγαλύτερο μέγεθος ατόμου.
2. Το γυαλί είναι εύθραυστο, σκληρό, άμορφο στερεό, κακός αγωγός του ηλεκτρισμού και της θερμότητας. Η χρήση του γυαλιού στα παράθυρα έχει σχέση με την οπτική διαπερατότητά του.
3. Το φυσικό γυαλί δημιουργείται κατά την ταχεία άνοδο και ψύξη του μάγματος στην επιφάνεια της Γης, δηλαδή έχει σχέση με τις ηφαιστειογενείς εκρήξεις. Με δεδομένο ότι η Νίσυρος και η Μήλος είναι ηφαιστειογενή νησιά, εξηγείται γιατί σε αυτές τις περιοχές απαντούν τα σημαντικότερα κοιτάσματα φυσικού γυαλιού στην Ελλάδα.
4. Άμμος (SiO_2), ασβεστόλιθος ($CaCO_3$), ποτάσα (K_2CO_3) και οξείδια του μολύβδου.

5. Διοξείδιο του πυριτίου (SiO_2): γυαλί, κρύσταλλοι χαλαζία, οπτικές ίνες
Οξείδια του μολύβδου: κρύσταλλα
Οξείδια διαφόρων στοιχείων: θερμοανθεκτικά γυαλιά (pyrex) και έγχρωμα γυαλιά
Οξείδιο του μαγνησίου (MgO): πυρίμαχα κεραμικά
6. Πολλά υλικά από πυρίτιο όπως γυαλί, χαλαζίας, κεραμικά κ.ά. βρίσκουν εφαρμογή στη σύγχρονη τεχνολογία. Ειδικότερα στην τεχνολογία αιχμής χρησιμοποιούνται:
α. Οπτικές ίνες για μεταφορά ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και ουσιαστικά για γρήγορη μεταφορά μεγάλου όγκου πληροφοριών.
β. Ημιαγωγοί, που αποτελούν τη βάση της μικροηλεκτρονικής και των ηλεκτρονικών υπολογιστών.
γ. Σιλικόνες, που χρησιμοποιούνται στην παρασκευή μονωτικών υλικών, λιπαντικών, βερνικιών, καλλυντικών, χειρουργικών εργαλείων και στην πλαστική χειρουργική.

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1β, 2γ, 3α, 4γ, 5α, 6δ, 7γ, 8β, 9δ, 10β, 11α, 12β, 13γ, 14α

Συμπλήρωσης κενού

1. $14^η$, άνθρακα, επόμενη
2. δεύτερο
3. διοξείδιο, SiO_2
4. κρυσταλλική, άμορφη
5. διοξειδίου, άμμου
6. στερεό, κακός
7. ψύξη, μάγματος
8. οψιδιανός, περλίτης
9. ασβεστόλιθου, άμμου, σόδας
10. ποτάσα, σκληρό, διαφανές
11. νερό, μορφή, σχήμα
12. γλάστρες, τούβλα
13. καολίνη, αργίλου
14. άργιλο, μαγνησίου
15. οπτική, χάλκινους
16. μικρό
17. στοιχεία, ενώσεις, μικροηλεκτρονικής, υπολογιστών
18. πυρίτιο

Αντιστοίχισης

1. α - 5, β - 1, γ - 2, δ - 3, ε -4
2. α - 8, β - 1, γ - 4, δ - 2, ε - 6. στ - 3, ζ - 7, η - 5

Σωστό ή λάθος

1Λ, 2Λ, 3Λ (διοξείδιο, SiO_2), 4Σ, 5Σ, 6Σ, 7Λ, 8Λ (ξαναψήνονται), 9Λ (άργιλο, όχι άργυρο), 10Σ, 11Λ, 12Σ, 13Σ, 14Λ

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. αμέθυστος, όνυχας, αχάτης, οπάλιος
2. Άφθονη πρώτη ύλη, μεγάλη ικανότητα μεταφοράς πληροφοριών, μικρό βάρος, φθηνή, αδύνατη η υποκλοπή και οι παρεμβολές.
3. Πορσελάνες, κατασκευάζονται από καολίνη
4. α. αργιλόχωμα
   β. φαγεντιανή
   γ. K_2CO_3
   δ. χάλκινοι
   ε. καολίνης
   στ. χαλαζίας ή και αμέθυστος
   ζ. οψιδιανός ή και περλίτης
   η. μαγνησίου
   θ. πυρίτιο
   ι. SiO_2
5. τούβλα για τζάκι, πορσελάνη, γλάστρες, πλακάκια, κεραμίδια, πιάτα
6. α – Σ (το οξυγόνο δεν ανήκει στην $14^η$ ομάδα), β – Σ, γ – Λ (τους χάλκινους αγωγούς), δ – Σ

6. Τα αλογόνα

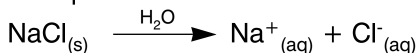
Ερωτήσεις θεωρίας

1.

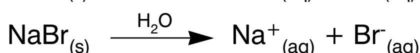
Στοιχείο	**Μοριακός τύπος**	**Φυσική κατάσταση**	**Χρώμα**	**Ένωση με νάτριο**	**Ονομασία**
Φθόριο	F_2	αέριο	κίτρινο	NaF	Φθοριούχο νάτριο
Χλώριο	Cl_2	αέριο	πρασινοκίτρινο	NaCl	Χλωριούχο νάτριο
Βρώμιο	Br_2	υγρό	καστανοκόκκινο	NaBr	Βρωμιούχο νάτριο
Ιώδιο	I_2	στερεό	ιώδες	NaI	Ιωδιούχο νάτριο

2. Στους 25^o C το φθόριο είναι αέριο, το βρώμιο υγρό και το ιώδιο στερεό. Το σώμα που αντιστοιχεί στο πρώτο ζευγάρι θερμοκρασιών σημείων τήξης και βρασμού είναι υγρό (έγινε υγρό στους –7,2 ^oC), στο δεύτερο ζευγάρι στερεό (θα γίνει υγρό στους 114 ^oC) και στο τρίτο ζευγάρι αέριο (έγινε αέριο ήδη από τους –188 ^oC). Επομένως: α – 3, β – 1, γ – 2

3. Το $_9F$ έχει μικρότερο ατομικό αριθμό (Z=9) από το $_{17}Cl$, επομένως έχει μικρότερο μέγεθος ατόμου, ο πυρήνας του είναι πιο κοντά στην εξωτερική στιβάδα και έλκει με μεγαλύτερη δύναμη το προσλαμβανόμενο ηλεκτρόνιο. Άρα είναι πιο δραστικό από το χλώριο.
4. Χρειάζεται πρώτα πυροχημική ανίχνευση με παρατήρηση της φλόγας που παράγεται από την καύση κρυστάλλων των τριών δειγμάτων. Το δείγμα που θα δώσει ιώδη φλόγα είναι το χλωριούχο κάλιο (KCl). Για τον προσδιορισμό των υπόλοιπων δύο δειγμάτων πρέπει να διαλυθούν σε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες με νερό. Οι χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων είναι:

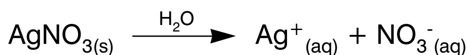


$$NaCl_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$



$$NaBr_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$$

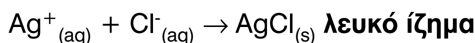
Αν προστεθούν σε κάθε δοκιμαστικό λίγες σταγόνες διαλύματος νιτρικού αργύρου, στο οποίο πραγματοποιήθηκε διάλυση, σύμφωνα με την εξίσωση:



$$AgNO_{3(s)} \xrightarrow{H_2O} Ag^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

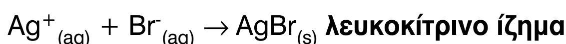
θα πραγματοποιηθούν οι παρακάτω χημικές αντιδράσεις:

Στο διάλυμα του <u>χλωριούχου νατρίου</u>:



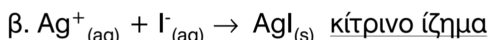
$$Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)}$$ **λευκό ίζημα**

Στο διάλυμα του <u>βρωμιούχου νατρίου</u>:



$$Ag^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)} \rightarrow AgBr_{(s)}$$ **λευκοκίτρινο ίζημα**

5. α.



$$NaI_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$$

$$AgNO_{3(s)} \xrightarrow{H_2O} Ag^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$$

β. $Ag^+_{(aq)} + I^-_{(aq)} \rightarrow AgI_{(s)}$ <u>κίτρινο ίζημα</u>

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1γ, 2β, 3α, 4δ, 5β, 6α, 7α, 8β, 9γ, 10β, 11γ, 12δ, 13β, 14δ, 15β, 16γ

Συμπλήρωσης κενού

1. όλα, 17ης
2. F, χλώριο, Br, ιώδιο, I, At
3. άστατο
4. αμέταλλα, ελεύθερα
5. άλατα, μέταλλα
6. χλώριο, στερεό, πτητικό υγρό
7. Br_2
8. άργυρος
9. KBr

10. αργύρου
11. χλωρίου
12. χλωρίνη
13. φθορίου
14. NaF, οξέα
15. χλωροφθοράνθρακες, όζοντος
16. οινόπνευμα
17. ιώδιο, θυρεοειδή
18. ιωδιούχο

Αντιστοίχισης

1. α - 2, β - 4, γ - 1, δ - 3
2. α - 3, β - 5, γ - 2, δ - 6, ε - 1. στ - 4
3. α - 4, β - 6, γ - 1, δ - 3, ε - 5. στ - 2
4. α - 11, β - 10, γ - 12, δ - 1, ε - 9. στ - 2, ζ - 3, η - 5, θ - 7, ι - 8, ια - 6. ιβ - 4

Σωστό ή λάθος

1Σ, 2Λ (το φθόριο είναι το δραστικότερο αλογόνο), 3Λ (είναι αμέταλλα), 4Σ, 5Λ (σε συνήθεις συνθήκες), 6Σ, 7Σ, 8Λ (λευκό), 9Λ (λευκαντικές ιδιότητες ως συστατικό της χλωρίνης και όχι ως χημική ουσία), 10Λ (και βρωμίου), 11Λ (ανάποδα), 12Λ (ιωδιούχο άργυρο), 13Σ, 14Σ

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. α. NaF, KCl, $AgNO_3$, KI,
   β. AgCl, AgBr, AgI, AgF
2. Απολυμαντικά, λευκαντικά, πλαστικά, οδοντόκρεμες, ακτινοδιαγνωστική, τεχνητή βροχή
3. Οι χλωροφθοράνθρακες, που ως ψυκτικά υγρά ή προωθητικά αέρια αντιδρούσαν με το όζον της στρατόσφαιρας, με αποτέλεσμα να εξασθενεί η στιβάδα του όζοντος και περισσότερη, βλαβερή υπεριώδης ακτινοβολία να δέχεται η Γη. Οι συνέπειες του φαινομένου είναι σημαντικές στην υγεία των οργανισμών, στο περιβάλλον, τις τροφικές αλυσίδες κ.ά.
4. α. NaF
   β. AgI
   γ. άστατο
   δ. βρώμιο
   ε. χλωροφθοράνθρακες
   στ. βάμμα ιωδίου
5. χλωροφθοράνθρακες DDT, PVC, χλωρίνη
6. α – Σ, β – Λ, γ – Λ (ως προωθητικά αέρια σε σπρέι), δ – Σ

Ζήτημα 1ο

1α, 2γ, 3β, 4δ, 5γ (επειδή ανήκουν στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα)

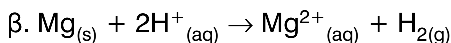
Ζήτημα 2ο

1. Ο σίδηρος είναι πιο δραστικός από το χαλκό με αποτέλεσμα τα σκεύη να οξειδώνονται και να καταστρέφονται. Ακόμη, λόγω αντίδρασης του σιδήρου με τα οξέα των τροφών, υπάρχει ενδεχόμενο διάβρωσης. (σ.σ. Βέβαια και τα χάλκινα σκεύη δεν είναι εντελώς ασφαλή. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία: Η οξείδωση του χαλκού είναι δυνατόν να ενταθεί στο όξινο περιβάλλον. Έτσι προσβάλλεται από οξικό οξύ (ξίδι) ή από λιπαρά οξέα λιπών και ελαίων, σχηματίζοντας άλατα, ου χαρακτηρίζονται από εμετική ή τοξική συμπεριφορά. Για το λόγο αυτό πρέπει να λαμβάνονται ιδιαίτερες προφυλάξεις κατά τη χρήση του χαλκού για μαγειρικά σκεύη. Γάνωμα ή επικασσιτέρωση προστατεύει από διάβρωση).
2. α. Η χημική συμπεριφορά των στοιχείων εξαρτάται από τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας στο άτομο του στοιχείου. Στοιχεία που τα άτομά τους έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα έχουν παρόμοιες ιδιότητες και βρίσκονται στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα. Στον πίνακα, από την κατανομή των e σε στιβάδες, φαίνεται ότι τα στοιχεία Α, Β και Γ έχουν από δύο e στην εξωτερική στιβάδα των ατόμων τους άρα έχουν παρόμοιες ιδιότητες.

   β. Από τα δύο αυτά στοιχεία, δραστικότερο είναι αυτό που διώχνει πιο εύκολα τα e της εξωτερικής στιβάδας και αυτό ισχύει για το στοιχείο που έχει μεγαλύτερο μέγεθος ατόμου, δηλαδή μεγαλύτερο ατομικό αριθμό, δηλαδή το Γ. Όσο μεγαλύτερο το μέγεθος του ατόμου, τόσο μικρότερη είναι η έλξη πυρήνα – e εξωτερικής στιβάδας και τόσο πιο εύκολα αποβάλλονται τα e.

Ζήτημα 3ο

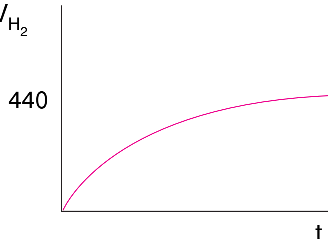
1. α. Cu, H_2, Mg

   
   β. $Mg_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$
2. α – Λ, β – Σ (η πρώτη περίοδος έχει μόνο τα στοιχεία H και He), γ – Λ, δ – Σ, ε – Σ, στ - Λ

Ζήτημα 4ο

1. α. $Zn_{(s)} + 2H^+_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$

   β.

   γ. Όταν το ένα από τα δύο αντιδρώντα (Zn ή $2H^+$) αντιδράσει πλήρως, επέρχεται το τέλος της αντίδρασης και ο όγκος του παραγόμενου υδρογόνου παραμένει σταθερός.

ΕΝΟΤΗΤΑ 3

1. Οι υδρογονάνθρακες

Ερωτήσεις θεωρίας

1. CH_4, CH_2O, CH_3OH, C_2H_2, C_2H_6, CH_3NH_2
2. CH_4, C_3H_8, C_2H_2, C_2H_6
3. Ευθεία, γιατί κάθε άτομο άνθρακα ενώνεται με ένα ή δύο μόνο άλλα άτομα άνθρακα.
4. Μοριακός τύπος: α. Από ποια στοιχεία αποτελείται η χημική ένωση.
   β. Τον ακριβή αριθμό των ατόμων των στοιχείων στο μόριο της ένωσης
   Συντακτικός τύπος: α. Από ποια στοιχεία αποτελείται η χημική ένωση.
   β. Τον ακριβή αριθμό των ατόμων των στοιχείων στο μόριο της ένωσης
   γ. Την κατανομή των ατόμων που αποτελούν το μόριο της ένωσης στο επίπεδο.
5. Κορεσμένη, επειδή τα άτομα C ενώνονται με απλούς δεσμούς.
6. Ο άνυδρος θειικός χαλκός είναι λευκός. Με την πάροδο του χρόνου αντιδρά με τους υδρατμούς της ατμόσφαιρας και μετατρέπεται σε ένυδρο με μπλε χρώμα.
7. α. Ο πρώτος και ο δεύτερος C σχηματίζουν από πέντε δεσμούς, ενώ έχουν τη δυνατότητα να σχηματίζουν μόνο τέσσερις δεσμούς.
   β. Ο πρώτος C έχει σχηματίσει μόλις τρεις δεσμούς, ενώ πρέπει να σχηματίζει τέσσερις.
   γ. Κάθε άτομο C σχηματίζει μόλις τρεις δεσμούς.
8. i. α, γ, δ ii. κορεσμένες α, β – ακόρεστες γ, δ iii. αιθάνιο iv. C_2H_4O v. Η (γ) είναι αλκίνιο και η (δ) αλκένιο.
9.

<table>
<tr><th>Ονομασία</th><th>Μοριακός τύπος</th><th>Συντακτικός τύπος</th></tr>
<tr><td>Μεθάνιο</td><td>CH_4</td><td>H
|
H — C — H
|
H</td></tr>
<tr><td>Αιθάνιο</td><td>C_2H_6</td><td>H H
| |
H — C — C — H
| |
H H</td></tr>
<tr><td>Προπάνιο</td><td>C_3H_8</td><td>H H H
| | |
H — C — C — C — H
| | |
H H H</td></tr>
<tr><td>Βουτάνιο</td><td>C_4H_{10}</td><td>H H H H
| | | |
H — C — C — C — C — H
| | | |
H H H H</td></tr>
</table>

10. Επειδή έχει 3 άτομα C: προπ-
Κορεσμένος υδρογονάνθρακας: - άνιο
Συνολικά: προπάνιο

11. α. αλκάνια: CH_4, C_3H_8, C_2H_6
αλκένια: C_3H_6, C_2H_4
αλκίνια: C_2H_2, C_3H_4
β.

CH_4	C_3H_6	C_2H_2	C_3H_8	C_2H_6	C_2H_4	C_3H_4
μεθάνιο	προπένιο	αιθίνιο	προπάνιο	αιθάνιο	αιθένιο	προπίνιο

12. Όχι, επειδή χρειάζονται τουλάχιστον δύο C για να σχηματίσουν ένα διπλό ή τριπλό δεσμό μεταξύ τους.

13.

Ονομασία	***Μοριακός τύπος***	***Συντακτικός τύπος***
αιθένιο	C_2H_4	$H_2C=CH_2$
προπίνιο	C_3H_4	$H-C\equiv C-CH_3$
προπένιο	C_3H_6	$H_2C=CH-CH_3$
αιθίνιο	C_2H_2	$H-C\equiv C-H$

14. Ποιες από τις παρακάτω καύσεις είναι τέλειες και ποιες ατελείς;
Τέλειες καύσεις: β, δ
Ατελείς καύσεις: α, γ

15. α. $CH_{4(g)} + O_{2(g)} \rightarrow C_{(s)} + 2H_2O_{(g)}$
β. $C_2H_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)} + 2H_2O_{(g)}$
γ. $C_3H_{6(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$
δ. $C_2H_{6(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$

16. α. $C_2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$
β. $C_3H_{4(g)} + 4O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$
γ. $C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$
δ. $C_4H_{10(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 5H_2O_{(g)}$

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1γ, 2δ, 3α, 4δ, 5α, 6β, 7α, 8δ, 9β, 10δ, 11γ, 12β, 13α, 14γ, 15β, 16δ, 17δ, 18α, 19α, 20β

Συμπλήρωσης κενού

1. άκυκλους, κυκλικούς
2. Κορεσμένοι
3. αλκάνια
4. τριπλό
5. C_2H_6
6. προπίνιο
7. μεθάνιο
8. οξυγόνο, θερμότητας, φωτός
9. καυσαέρια
10. άνυδρο
11. οξυγόνου, ατελής
12. CO_2, H_2O
13. ορυκτά
14. πετρέλαιο, φυσικό
15. εξώθερμη
16. αδρανή, τοξικά
17. CO_2
18. φωτοχημικό
19. καυσίμου
20. νερό

Αντιστοίχισης

1. α – 3, β – 4, γ – 5, δ – 2, ε – 6, στ – 1
2. αδρανή: CO_2, H_2O

   τοξικά: CO, NO, SO_3, NO_2, SO_2, NO_x
3. α – 3, β – 1, γ – 2, δ – 4
4. α – 2, β – 6, γ – 3, δ – 4, ε – 1, στ - 5

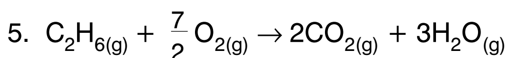
Σωστό ή λάθος

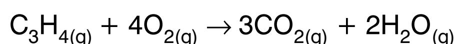
1Λ (πρέπει να περιέχουν μόνο άτομα άνθρακα και υδρογόνου), 2Σ, 3Λ (πρέπει να είναι και υδρογονάνθρακες), 4Σ, 5Σ, 6Λ (είναι το αιθίνιο), 7Λ (ο διπλός δεσμός είναι μεταξύ άνθρακα και οξυγόνου), 8Λ (θερμότητας και όχι θερμοκρασίας), 9Λ, 10Σ, 11Λ, 12Σ, 13Σ (είναι στερεή), 14Λ (π.χ. φυσικό αέριο), 15Λ (το CO_2 είναι αέριο του θερμοκηπίου), 16Λ (και τα NO_x), 17Σ, 18Σ, 19Σ, 20Σ

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. α. Χρήση καταλυτικών μετατροπέων
   β. Αποθείωση καυσίμων
   γ. Χρήση ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων
   δ. Χρήση υδρογόνου ως καύσιμο
   ε. Εκμετάλλευση της βιομάζας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.
2. Το καυσαέριο που παράγεται από την καύση του υδρογόνου είναι οι υδρατμοί, που αποτελούν αδρανές αέριο, που δεν ρυπαίνει την ατμόσφαιρα.
3. α. C_2H_2 (αιθίνιο)
   β. C_2H_4 (αιθένιο)
   γ. CH_4 (μεθάνιο)
4.

Ονομασία	***Μοριακός τύπος***	***Συντακτικός τύπος***
μεθάνιο	CH_4	H | H — C — H | H
προπένιο	C_3H_6	H — C(H) = C(H) — C(H)(H) — H
προπάνιο	C_3H_8	H — C(H)(H) — C(H)(H) — C(H)(H) — H
αιθίνιο	C_2H_2	H — C ≡ C — H

5. 
$C_2H_{6(g)} + \frac{7}{2}O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$


$C_3H_{4(g)} + 4O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

6. α. Υδρογόνο
   β. NO_x
   γ. Φυσικό (αέριο)
   δ. Αιθάλη

Συμπληρωματικές γνώσεις

Α. 1. Αλκάνια: α, γ, η
   Αλκένια: ε, στ, θ, ι
   Αλκίνια: β, δ, ζ

Β. 1. α. αιθάνιο
β. προπένιο
γ. αιθίνιο
δ. μεθάνιο
ε. 2-βουτένιο
στ. προπίνιο
ζ. εξάνιο
η. 2-πεντένιο

2. α. CH_3-CH_2-CH_3
β. CH_2=CH-CH_2-CH_3
γ. CH_3-C≡C-CH_2-CH_3
δ. CH_3-CH_2-CH_2-CH_3
ε. CH_3-C≡C-CH_3
στ. CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3

Γ. 1. α. $2CH_{4(g)} + 3\ O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)} + 4H_2O_{(g)}$
ή $CH_{4(g)} + 3/2\ O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)} + 2H_2O_{(g)}$
β. $2C_2H_{6(g)} + 7O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 6H_2O_{(g)}$
ή $C_2H_{6(g)} + 7/2\ O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$
γ. $C_3H_{8(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 3C_{(s)} + 4H_2O_{(g)}$
δ. $C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$
ε. $2C_3H_{6(g)} + 9O_{2(g)} \rightarrow 6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(g)}$
ή $C_3H_{6(g)} + 9/2\ O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$
στ. $C_2H_{2(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$
ζ. $C_3H_{4(g)} + 4O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$
η. $C_2H_6O_{(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$

2. Πετρέλαιο – Φυσικό αέριο - Πετροχημικά

Ερωτήσεις θεωρίας

1. Το πετρέλαιο αποτελείται κυρίως από υγρούς υδρογονάνθρακες, μέσα στους οποίους είναι διαλυμένοι αέριοι και στερεοί υδρογονάνθρακες. Επομένως, είναι μίγμα υδρογονανθράκων και ως εκ τούτου δεν μπορεί να αποδοθεί με μοριακό τύπο.
2. Ο αριθμός οκτανίου εκφράζει την ποιότητα μιας βενζίνης και έχει άμεση σχέση με την απόδοση του κινητήρα. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός οκτανίου μιας βενζίνης τόσο καλύτερης ποιότητας είναι. Σήμε-

ρα οι αριθμοί οκτανίου της αμόλυβδης βενζίνης κυμαίνονται π.χ. στην περιοχή 95 – 100. Το οκτάνιο, ως χημική ένωση, ανήκει στα αλκάνια. Είναι κορεσμένος υδρογονάνθρακας με οκτώ άτομα άνθρακα στο μόριό του.

3. Το πετρέλαιο είναι μίγμα υδρογονανθράκων και περιέχει επίσης μικρές ποσότητες ενώσεων θείου, οξυγόνου και αζώτου. Η καύση του πετρελαίου παράγει καυσαέρια, από τα οποία σημαντικότερα είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), τα οξείδια του αζώτου (NO_x) και τα οξείδια του θείου (SO_x), όπως αναφέρεται και στο κεφάλαιο 3.1, με τίτλο «Οι υδρογονάνθρακες».
   Το CO_2 είναι αέριο που εντείνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου, τα NO_x προκαλούν φωτοχημικό νέφος και όξινη βροχή και τα SO_x προκαλούν όξινη βροχή.
4. Η θέση ενός κλάσματος του πετρελαίου στην αποστακτική στήλη έχει σχέση με το σημείο βρασμού του, το οποίο εξαρτάται από το «μέγεθός» του. Όσο μικρότερο είναι το σημείο βρασμού του, δηλαδή όσο μικρότερο είναι το «μέγεθός» του, ή με άλλα λόγια, όσο λιγότερα άτομα άνθρακα περιέχει το μόριό του, τόσο υψηλότερη είναι η θέση του στην αποστακτική στήλη. Επομένως, με βάση το σημείο βρασμού αποστάζουν οι υδρογονάνθρακες του υγραερίου, δηλαδή το προπάνιο και το βουτάνιο, που περιέχουν 3 και 4 άτομα άνθρακα στο μόριό τους αντίστοιχα, ακολούθως τα συστατικά της βενζίνης με 5 – 12 άτομα άνθρακα στα μόριά τους κ.ο.κ.
5. Στο παρελθόν για τη βελτίωση της ποιότητας της βενζίνης χρησιμοποιήθηκαν ως πρόσθετα ενώσεις του μολύβδου. Όμως ο μόλυβδος είναι βαρύ μέταλλο και τοξικός, με αποτέλεσμα η συσσώρευσή του στην ατμόσφαιρα και από εκεί στο έδαφος και στα υπόγεια νερά δημιούργησε σοβαρά προβλήματα, θέτοντας σε κίνδυνο τη δημόσια υγεία. Γι' αυτό το λόγο θεσπίστηκε η χρήση της αμόλυβδης βενζίνης. Ένας άλλος σημαντικός λόγος είναι ότι ο μόλυβδος «επικάθεται» στην επιφάνεια των καταλυτικών μετατροπέων (καταλύτες) των σύγχρονων οχημάτων μειώνοντας το χρόνο «ζωής» τους. Έτσι τα καταλυτικά αυτοκίνητα χρησιμοποιούν αποκλειστικά αμόλυβδη βενζίνη.
6. Πλαστικά, διαλύτες, φάρμακα, απορρυπαντικά, τεχνητές υφάνσιμες ύλες και συνθετικά χρώματα.
7. α. $\nu\, CH_2 = CH_2 \rightarrow (\text{-}\, CH_2 - CH_2\, \text{-})_\nu$
   β. $\nu\, CH_2 = CHCl \rightarrow (\text{-}\, CH_2 - CHCl\, \text{-})_\nu$
   γ. $\nu\, CH_2 = \underset{\substack{|\\ CH_3}}{CH} \rightarrow (\text{-}\, CH_2 - \underset{\substack{|\\ CH_3}}{CH}\, \text{-})_\nu$
8. Φυσικό μετάξι, καουτσούκ, ρετσίνι, άμυλο, κυτταρίνη και πρωτεΐνες.
9. Τα πλαστικά είναι υλικά που έχουν ως κύριο συστατικό ένα πολυμερές, αλλά και διάφορες πρόσθετες ουσίες.
10. υγραέριο > βενζίνη > κηροζίνη > πετρέλαιο θέρμανσης > παραφίνη > άσφαλτος
11. Η αραίωση της στιβάδας του όζοντος αυξάνει την υπεριώδη ακτινοβολία, στην οποία είναι ευπαθή τα πλαστικά.

12. α. Αντικατάσταση των γυάλινων μπουκαλιών με πλαστικά.
 β. Η κατασκευή πλαστικών επίπλων π.χ. καρέκλες, τραπέζια εξοχής κ.ά. τείνει να αντικαταστήσει τα ξύλινα και μεταλλικά παραδοσιακά έπιπλα κ.ά.

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1β, 2α, 3δ, 4γ, 5α, 6γ, 7α, 8δ, 9γ, 10α, 11γ, 12γ, 13β, 14γ, 15α, 16γ, 17δ, 18γ

Συμπλήρωσης κενού

1. ενέργειας, πετρελαίου, αντλιών, χρόνου, εύχρηστο
2. υγρό, γεωτρήσεις
3. θερμοκρασιών, πιέσεων, βακτηριδίων
4. μεθάνιο, κορεσμένων, προπάνιο, βουτάνιο
5. διυλιστήρια
6. αποθείωση, θειούχων, θείου
7. βρασμού, «μέγεθός», άνθρακα, άνθρακα
8. απόσταξη, διυλιστήρια, αποστακτική
9. πετρελαίου, 5 – 12, εσωτερικής
10. οκτανίου
11. μολύβδου
12. ενέργειας, αυτοκινήτων, οικιακή
13. πετρελαίου, ενέργειας, ανανεώσιμες
14. καύσιμο, πετροχημικά
15. χρώματα, υφάσματα, πετροχημικής
16. πολυαιθένιο (ή πολυαιθυλένιο), χλωροαιθένιο (ή βινυλοχλωρίδιο)
17. πλαστικά
18. ρετσίνι, κυτταρίνη, πρωτεΐνες, πολυμερή
19. αυξάνει, πλεονεκτημάτων
20. υπεριώδη

Αντιστοίχισης

1. α – 3, β – 5, γ – 1, δ – 8, ε – 4, στ – 2, ζ – 6, η - 7
2. α: 3, 4, 5, 7, 8
 β: 1, 2, 6, 7

Σχετικά με το καουτσούκ (7) υπάρχει φυσικό πολυμερές, αλλά και τεχνητό, προϊόν της πετροχημείας.

Σωστό ή λάθος

1Σ, 2Λ, 3Λ (κατά κανόνα), 4Λ, 5Λ, 6Σ, 7Σ, 8Λ (το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται ως καύσιμο), 9Σ, 10Λ, 11Λ (ο μόλυβδος καταστρέφει τους καταλύτες), 12Σ, 13Λ, 14Λ, 15Λ (στο πολυβινυλοχλωρίδιο), 16Σ (ο πολυμερισμός

είναι χημική αντίδραση ακόρεστων οργανικών ενώσεων), 17Σ, 18Σ, 19Λ, 20Σ

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. Πλεονεκτήματα: χαμηλό κόστος παραγωγής, μικρή πυκνότητα και μεγάλη αντοχή, αντοχή στα συνήθη αντιδραστήρια.
   Μειονεκτήματα: ευπαθή στην υπεριώδη ακτινοβολία, καίγονται και απελευθερώνουν τοξικές ουσίες στο περιβάλλον, παραμένουν αναλλοίωτα για μεγάλο χρονικό διάστημα, ρυπαίνοντας το περιβάλλον.
2. Όχι, διότι αποτελεί μίγμα κορεσμένων υδρογονανθράκων, κυρίως μεθανίου, αλλά και αιθανίου, προπανίου και βουτανίου.
3. Απορρυπαντικά, τεχνητό μετάξι, λάστιχο, Teflon, πολυβινυλοχλωρίδιο, λαδομπογιά.
   Το υγραέριο και η βενζίνη προέρχονται από την κλασματική απόσταξη του πετρελαίου και δεν θεωρούνται προϊόντα της πετροχημείας.
4. α. $\nu\ CH_2 = CH_2 \rightarrow (\text{-}\ CH_2 - CH_2\ \text{-})_\nu$
   β. $\nu\ CH_2 = CHCl \rightarrow (\text{-}\ CH_2 - CHCl\ \text{-})_\nu$
5. α. μεθάνιο
   β. βινυλοχλωρίδιο ή χλωροαιθένιο
   γ. πλαγκτόν
   δ. αποθείωση
   ε. υγραέριο
   στ. υπεριώδης
6. α – Σ, β – Σ, γ – Λ, δ – Σ

3. Η αιθανόλη

Ερωτήσεις θεωρίας

1. Τα ένζυμα ονομάζονται και βιοκαταλύτες διότι είναι οργανικές ενώσεις, πρωτεϊνικής προέλευσης, σε αντίθεση με τους υπόλοιπους καταλύτες που συνήθως αποτελούνται από ανόργανα μέταλλα.
2. Το pH του στομάχου, λόγω της ύπαρξης του υδροχλωρικού οξέος (HCl) στο γαστρικό υγρό κυμαίνεται σε πολύ χαμηλές περιοχές, γύρω στο 2. Επομένως τα ένζυμα που δρουν στο στομάχι, με σκοπό την πέψη των τροφών, δρουν σε τιμές pH $\simeq$ 2.
3. Ένα αλκοολούχο ποτό αποτελείται κυρίως από αλκοόλη και νερό. Το σημείο βρασμού της αιθανόλης είναι 78,4 ^oC και του νερού 100 ^oC. Κατά την κλασματική απόσταξη αποστάζει πρώτα το υγρό με το χαμηλότερο σημείο βρασμού. Επομένως, στο δοχείο Β συλλέγεται η αιθανόλη.
4. Το αέριο που παράγεται κατά την κλασματική απόσταξη είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2). Το διοξείδιο του άνθρακα θολώνει το διαυγές διάλυμα ασβεστόνερου.

5. Το υψηλό κόστος του πετρελαίου, οι ιδανικές καιρικές συνθήκες που επιτρέπουν την καλλιέργεια του ζαχαροκάλαμου, οι μειωμένοι ρύποι και η υψηλή απόδοση ενέργειας της εξώθερμης αντίδρασης καύσης της αιθανόλης οδήγησαν ορισμένες χώρες, κυρίως της Ν. Αμερικής, στη χρήση αιθανόλης ως καύσιμο.
6. Σε ογκομετρικό κύλινδρο των 250 mL ρίχνουμε μέχρι τα 2/3 του ύψους του κρασί. Βυθίζουμε το αλκοολόμετρο στο κρασί του ογκομετρικού κυλίνδρου, το αφήνουμε να ισορροπήσει, διαβάζουμε την ένδειξη και προσδιορίζουμε τους αλκοολικούς βαθμούς του κρασιού.
7. Μη αποσταζόμενα: κρασί, μπίρα
   Αποσταζόμενα: ούζο, βότκα
   Τα μη αποσταζόμενα ποτά, όπως η μπίρα και το κρασί παρασκευάζονται με αλκοολική ζύμωση σακχάρων και περιέχουν αιθανόλη σε μικρότερες αναλογίες σε σχέση με τα αποσταζόμενα ποτά.
8. 20% v/v
9. 25% v/v
10. Όταν το αλκοόλ καταναλώνεται σε μεγάλες ποσότητες μπορεί να δράσει σαν δηλητήριο και να προκαλέσει ακόμη και το θάνατο. Η συνεχής χρήση αλκοολούχων ποτών καταστρέφει το συκώτι και δημιουργεί σωματική και ψυχολογική εξάρτηση (αλκοολισμός). Η κατανάλωση αλκοόλ χαλαρώνει τα αντανακλαστικά και αποτελεί μία από τις βασικότερες αιτίες αυτοκινητιστικών ατυχημάτων.

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1β, 2δ, 3δ, 4α, 5β, 6γ, 7δ, 8α, 9γ, 10β, 11δ, 12α, 13δ, 14γ, 15δ, 16 δ

Συμπλήρωσης κενού

1. οξικό, γαλακτικό, οινόπνευμα
2. οξική
3. οργανικών, ενζύμων
4. εξειδίκευση, αύξηση, ευπάθεια
5. οινόπνευμα, C_2H_5OH (ή C_2H_6O)
6. άχρωμο, οσμή, οποιαδήποτε
7. αλκοολική, γλυκόζη
8. εξώθερμη, CO_2, H_2O
9. αιθανόλη
10. % v/v, οινόπνευμα
11. κρασί, μπίρα
12. σακχάρων, λυκίσκου
13. μικρή, μέθη
14. συκώτι, ψυχολογική, αλκοολισμός

Αντιστοίχισης

1. α – 3, β – 7, γ – 1, δ – 8, ε – 2, στ – 5, ζ – 4, η – 6
2. α: 4, 6
   β: 2, 5, 8
   γ. 1, 3, 7

Σωστό ή λάθος

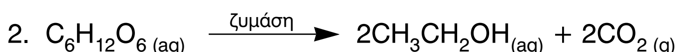
1Σ, 2Λ (είναι πρωτεΐνες), 3Σ, 4Σ, 5Λ, 6Λ (άχρωμο), 7Λ, 8Σ, 9Λ, 10Λ (mL όχι g), 11Λ (η περιεκτικότητα παραμένει σταθερή), 12Σ, 13Λ (σταφυλιών όχι σταφίδων), 14Σ, 15Σ, 16Λ (αλκοολισμός)

Ασκήσεις προς λύση

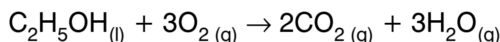
1. α. 8% v/v
   β. 10% v/v
2. α. 2,25 mL
   β. 220 mL
3. α. 50 mL
   β. 200 mL
4. $Δ_1$ (2,5% v/v)
5. 400 mL διαλύματος, συμπεριλαμβανομένης και της αιθανόλης
6. 13,2 mL
7. Μέχρι 200 mL
8. K_1: 12% v/v – K_2: 10% v/v
9. α. 28 mL β. 10% v/v
10. 267 mL
11. 80 mL
12. 1,6% v/v
13. 33% v/v
14. 12,7% v/v
15. 3,125 mL
16. $Δ_1$: 3% v/v, $Δ_2$: 7,5% v/v, $Δ_3$: 5% v/v
17. 53,3 mL
18. 240 mL

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. Το κρασί παρασκευάζεται από την αλκοολική ζύμωση του μούστου, δηλαδή του χυμού νωπών σταφυλιών. Η μπίρα παρασκευάζεται από ζύμωση των σακχάρων που περιέχονται στη βύνη, η οποία είναι κριθάρι στο αρχικό στάδιο της βλάστησης, με προσθήκη εκχυλίσματος λυκίσκου, που της προσδίδει χαρακτηριστική γεύση.

2. 

$$C_6H_{12}O_{6\,(aq)} \xrightarrow{\text{ζυμάση}} 2CH_3CH_2OH_{(aq)} + 2CO_{2\,(g)}$$

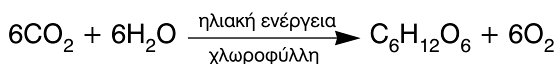

$C_2H_5OH_{(l)} + 3O_{2\,(g)} \rightarrow 2CO_{2\,(g)} + 3H_2O_{(g)}$

3. Αποσταζόμενα: τσίπουρο, ούζο, ρακί, βότκα
   Μη αποσταζόμενα: κρασί, μπίρα
4. Σε 100 mL κρασιού περιέχονται 12 mL αιθανόλης.
5. α. γαλακτικό
   β. πρωτεϊνική
   γ. C_2H_5OH ή C_2H_6O
   δ. γαλακτική
   ε. διοξείδιο του άνθρακα ή CO_2
   στ. αλκοολισμός
6. Β (26,4 mL)

5. Υδατάνθρακες – Πρωτεΐνες - Λίπη

Ερωτήσεις θεωρίας

1. Τα θρεπτικά συστατικά που προσφέρουν ενέργεια ονομάζονται μακροθρεπτικά και τα θρεπτικά συστατικά που δεν προσφέρουν ενέργεια, αλλά βοηθούν στη λειτουργία του οργανισμού ονομάζονται μικροθρεπτικά. Μακροθρεπτικά συστατικά είναι οι υδατάνθρακες, οι πρωτεΐνες και οι λιπαρές ουσίες (λίπη και έλαια). Μικροθρεπτικά συστατικά είναι οι βιταμίνες, τα μέταλλα - ιχνοστοιχεία και το νερό.
2. Πολλοί υδατάνθρακες περιέχουν στο μόριό τους άτομα υδρογόνου και οξυγόνου με αναλογία 2/1. Για παράδειγμα ο μοριακός τύπος της γλυκόζης είναι $C_6H_{12}O_6$ ή $C_6(H_2O)_6$ και ο μοριακός τύπος της ζάχαρης είναι $C_{12}H_{22}O_{11}$ ή $C_{12}(H_2O)_{11}$.
3. Η χημική εξίσωση της φωτοσύνθεσης είναι:


$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{χλωροφύλλη}]{\text{ηλιακή ενέργεια}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Έτσι κατά τη φωτοσύνθεση:

α. Δεσμεύεται διοξείδιο του άνθρακα από τα φυτά και μειώνονται οι επιπτώσεις από το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

β. Δεσμεύεται ηλιακή ενέργεια και μετατρέπεται σε χημική ενέργεια, που είναι μορφή αξιοποιήσιμη από τους οργανισμούς.

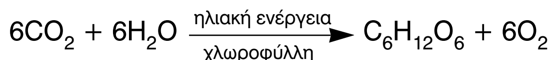
γ. Η ανόργανη ουσία CO_2 μετατρέπεται σε οργανικές ενώσεις, γλυκόζη και άλλους υδατάνθρακες, που είναι προσλήψιμη, μέσω της τροφής από τους ζωικούς οργανισμούς. Με άλλα λόγια, οι ζωικοί οργανισμοί εξασφαλίζουν τις απαραίτητες γι'αυτούς θρεπτικές ουσίες σε οργανική μορφή, που είναι αξιοποιήσιμη.

δ. Απελευθερώνονται μεγάλες ποσότητες οξυγόνου στην ατμόσφαιρα.

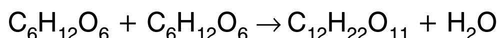
4. Η γλυκόζη είναι πολύ σημαντική για τους οργανισμούς, γιατί ρυθμίζει το μεταβολισμό, είναι πηγή ενέργειας για τον εγκέφαλο και ρυθμιστι-

κός παράγοντας για την αρτηριακή πίεση. Αποτελεί συστατικό του αίματος σε περιεκτικότητα 75-110 mg / 100mL, που αυξάνεται σε παθολογικές καταστάσεις (σακχαρώδης διαβήτης).

5.



$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{χλωροφύλλη}]{\text{ηλιακή ενέργεια}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$



$$C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$$

6. Το καλαμοσάκχαρο σχηματίζεται στους χλωροπλάστες και από εκεί μεταφέρεται στα διάφορα όργανα και τους ιστούς, όπου μεταβολίζεται. Ως αποταμιευτική ουσία βρίσκεται στο βλαστό του σακχαροκάλαμου που καλλιεργείται στην τροπική και υποτροπική ζώνη και στη ρίζα των σακχαρότευτλων που καλλιεργούνται στην εύκρατη ζώνη.
7. Το άμυλο και η κυτταρίνη έχουν φυτική προέλευση ενώ το γλυκογόνο ζωική.
8. Στον ανθρώπινο οργανισμό, η διάσπαση του αμύλου αρχίζει στη στοματική κοιλότητα, όπου με τη βοήθεια του ενζύμου **πτυελίνη**, που υπάρχει στο σάλιο, διασπάται και μετατρέπεται σε μαλτόζη, η οποία στη συνέχεια μετατρέπεται σε γλυκόζη με τη βοήθεια του ενζύμου **μαλτάση** που υπάρχει στο έντερο.
9. Οι δομικές μονάδες των πολυσακχαριτών είναι απλά σάκχαρα, συνήθως γλυκόζη, ενώ των πρωτεϊνών τα αμινοξέα.
10. Οι λιπαρές ουσίες εμποδίζουν την απώλεια θερμότητας από το σώμα και έτσι συμβάλλουν στη διατήρηση της θερμοκρασίας σε φυσιολογικά επίπεδα. Ως εκ τούτου στις χώρες της Βόρειας Ευρώπης, όπου επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες, το διαιτολόγιο των ανθρώπων είναι πλούσιο σε λιπαρές ουσίες.
11. Επειδή 1 g λίπους αποδίδει 9 Kcal, ενώ 1 g πρωτεΐνης ή υδατάνθρακα αποδίδει περίπου 4 Kcal η σχέση παρεχόμενης ενέργειας από την ίδια ποσότητα λίπους, υδατάνθρακα και πρωτεΐνης είναι 9:4:4.
12. Η απελευθέρωση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα γίνεται με:
    - την ηφαιστειακή δραστηριότητα
    - τη διάσπαση των ασβεστολιθικών πετρωμάτων
    - τους ωκεανούς
    - την αναπνοή ζώων και ανθρώπων
    - τις πυρκαγιές
    - τη χρήση ορυκτών καυσίμων
13. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου οφείλεται στις αυξημένες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα που εκλύονται στην ατμόσφαιρα. Ο περιορισμός των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που συμβάλλουν στην έκλυση του CO_2 και η αύξηση των φωτοσυνθετικών οργανισμών που δεσμεύουν το περισσευούμενο CO_2 θα οδηγήσει σε μείωση της έντασης του φαινομένου του θερμοκηπίου. Προτεινόμενα μέτρα είναι:
    - η μείωση των πυρκαγιών
    - η αύξηση των φωτοσυνθετικών οργανισμών π.χ. με αναδασώσεις,

απαγόρευση εκχερσώσεων για κατοικίες ή καλλιέργειες, περιορισμός της υλοτόμησης για ξυλεία κ.ά.

- η περιορισμένη χρήση ορυκτών καυσίμων για κίνηση, θέρμανση και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, φιλικών προς το περιβάλλον, όπως η ηλιακή, η αιολική κ.ά.

14. Η αύξηση της ποσότητας του CO_2 στην ατμόσφαιρα εντείνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου, με αποτέλεσμα να δεσμεύεται υπέρυθρη ακτινοβολία και να αυξάνεται η μέση θερμοκρασία του πλανήτη. Ένα από τα αποτελέσματα αυτής της αύξησης είναι και το λιώσιμο των πάγων στους πόλους και στις αλπικές περιοχές.

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1γ, 2α, 3β, 4β, 5α, 6α, 7γ, 8δ, 9γ, 10β, 11α, 12δ, 13γ, 14α, 15γ, 16α, 17α, 18β

Συμπλήρωσης κενού

1. τροφές, ανάπτυξη
2. μακροθρεπτικά, μικροθρεπτικά
3. άνθρακα, διαδεδομένη
4. πράσινα, φύλλα, φωτοσύνθεσης
5. ηλιακή, χημικής, γλυκόζης
6. αίματος, παθολογικές, σακχαρώδης
7. γλυκιά, καλαμοσάκχαρο, λακτόζη
8. χλωροπλάστες
9. ενέργειας, φρουκτόζη
10. απλών, γλυκόζης
11. κυτταρίνη, γλυκογόνο
12. πατάτες, δημητριακά
13. πτυελίνη
14. ζωικής
15. θρεπτική
16. αμινοξέων, πεπτιδικό
17. γλυκόζης
18. γλυκεριδίων, στερεά
19. λιπαρά
20. φυτικού, ζωικού, ανόργανου

Αντιστοίχισης

1. α – 3, 6, 8, β – 1, 5, γ – 2, 9, δ – 4, 7, 10
2. α: 2, 5, 7, 8
   β: 1, 3, 4, 6

Σωστό ή λάθος

1Λ, 2Λ (δεν περιέχουν άζωτο), 3Σ, 4Σ (παράγεται στα πράσινα μέρη των φυτών), 5Σ, 6Λ (η γαλακτόζη είναι μονοσακχαρίτης), 7Λ (στην τροπική και υποτροπική ζώνη), 8Σ, 9Λ (είναι π.χ. και οι πρωτεΐνες που προκύπτουν από τη συνένωση πολλών αμινοξέων), 10Σ, 11Σ, 12Σ, 13Σ, 14Σ, 15Λ (τα ένζυμα ονομάζονται και βιοκαταλύτες), 16Λ, 17Σ (εμποδίζουν την απώλεια θερμότητας από το σώμα), 18Λ (την αυξάνει), 19Σ, 20Λ (όχι ο ευτροφισμός)

Ασκήσεις προς λύση

1. 7,5 – 11 mg
2. Σε 100 mL αίματος αντιστοιχούν 160 mg, πολύ υψηλότερο από το φυσιολογικό όριο των 75 – 110 mg γλυκόζης ανά 100 mL αίματος. Επομένως η περιεκτικότητα αντιστοιχεί σε παθολογική κατάσταση.
3. 3375 – 4950 mg γλυκόζης
4. 225 Kcal
5. 20 g υδατάνθρακα
6. 0,8 Kcal
7. 10 g λίπους
8. Στα 0,5 L αποδίδει ενέργεια 227,5 Kcal, στο 1 L αποδίδει ενέργεια 455 Kcal και στα 2 L αποδίδει 910 Kcal.

Τεστ στο μάθημα της ημέρας

1. Στο δάσος, τα δέντρα φωτοσυνθέτουν και παράγουν μεγάλες ποσότητες οξυγόνου.
2. Στους φυτικούς το άμυλο και στους ζωικούς το γλυκογόνο.
3. Μονοσακχαρίτες: γλυκόζη, γαλακτόζη, φρουκτόζη
   Ολιγοσακχαρίτες: λακτόζη, μαλτόζη, καλαμοσάκχαρο
   Πολυσακχαρίτες: άμυλο, κυτταρίνη, γλυκογόνο
4. $$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{χλωροφύλλη}]{\text{ηλιακή ενέργεια}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$
5. α. μαλτάση
   β. γλυκογόνο
   γ. αμινοξέα
   δ. θερμοκηπίου
   ε. αντισώματα
6. α – Σ, β – Λ (10), γ – Σ, δ – Σ, ε – Λ, στ – Λ
7. 67,5 g υδατάνθρακα.

Επαναληπτικό διαγώνισμα στην 3η ενότητα

Ζήτημα 1ο

1α, 2β, 3β, 4α, 5δ

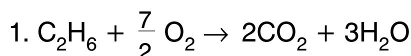
Ζήτημα 2ο

1. Το φυσικό αέριο είναι μίγμα αέριων κορεσμένων υδρογονανθράκων με μικρό αριθμό ατόμων άνθρακα και κύριο συστατικό το μεθάνιο. Τα πλεονεκτήματα από τη χρήση του φυσικού αερίου είναι η μείωση της εξάρτησης από το πετρέλαιο, η εξοικονόμηση ενέργειας και η προστασία του περιβάλλοντος.
2. C_3H_8: $CH_3 - CH_2 - CH_3$, προπάνιο, κορεσμένη ένωση

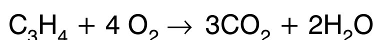
   C_3H_4: $CH \equiv C - CH_3$, προπίνιο, ακόρεστη ένωση

   C_2H_4: $CH_2 = CH_2$, αιθένιο, ακόρεστη ένωση

Ζήτημα 3ο



1. $C_2H_6 + \frac{7}{2} O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$



$C_3H_4 + 4\,O_2 \rightarrow 3CO_2 + 2H_2O$

2. α – Λ, β – Σ, γ – Λ (π.χ. το βούτυρο του κακάο είναι φυτικής προέλευσης), δ – Λ, ε – Σ, στ – Λ (δεν παράγεται O_2)

Ζήτημα 4ο

1. 22,5 mL αλκοόλης
2. 635 Kcal